

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/EP 00/06468

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EPD/6468
EPO - Munich
20
09. Aug. 2000

REC'D 22 AUG 2000

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

100 18 715.3

Anmeldetag:

16. April 2000

Anmelder/Inhaber:

Profil Verbindungstechnik GmbH & Co KG,
Friedrichsdorf/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Anbringung eines
Funktionselementes; Matrize; Funktionselement;
Zusammenbauteil und Stempelanordnung

IPC:

B 21 D, B 23 P, F 16 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 31. Juli 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Weihmayer

5

Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes;
Matrize; Funktionselement; Zusammenbauteil und Stempelanordnung

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung eines Funktionselementes, insbesondere eines Befestigungselementes, an einem Blechteil.

15 Des weiteren betrifft die Erfindung eine Matrize und ein Funktionselement, die in dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden können, sowie ein durch das erfindungsgemäße Verfahren herstellbares Zusammenbauteil.

20

Funktionselemente wie beispielsweise Muttern und Bolzen, werden z.B. im Automobilbau an Blechteilen angebracht, um die verschiedensten Bauteile mit den Blechteilen verbinden zu können.

25 Aus der DE 196 47 831 A1 ist ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes an einem Blechteil bekannt, bei dem mittels einer einteiligen Umformmatrize, gegen die das Funktionselement unter Zwischenlage des Blechteils gepreßt wird, Blechmaterial mit einem Hinterschneidungsmerkmal des Funktionselementes verhakt wird.

Des weiteren ist es bekannt, Bleche ohne Verwendung zusätzlicher Verbindungselemente dadurch miteinander zu verbinden, daß die Bleche auf eine Matrize gedrückt und mittels eines Stempels in Richtung eines feststehenden Ambosses gezogen werden. Bewegliche Lamellen der Matrize, die seitlich des Ambosses angeordnet sind, geben nach und bewegen sich radial nach außen, wenn das untere Blechteil den Amboß erreicht. Durch 5 entsteht ein die Bleche miteinander verriegelnder runder Kragen.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eingangs genannte Vorrichtungen, d.h. eine Matrize, ein Funktionselement, ein aus einem Blechteil und einem daran angebrachtem Funktionselement bestehenden Zusammenbauteil sowie eine Stempelanordnung zu schaffen, die eine möglichst einfach herstellbare und gute Verbindung 15 zwischen einem Blechteil und einem Funktionselement gewährleisten.

20 Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung verfahrensmäßig dadurch, daß das mit einem hohlen Kopfteil versehene Funktionselement gegen das durch eine Matrize abgestützte Blechteil gepreßt und bei gleichzeitiger Verformung des hohlen Kopfsteils und Umformung des Blechteils in einen durch Formteile der Matrize definierten Umformraum das Blechmaterial in eine durch Verformung des Kopfsteils ausgebildete Hinterschneidung hineingeformt wird, wobei die Formteile bei der Umformung unbeweglich gehalten werden, jedoch zur Herausnahme des am Blechteil angebrachten 25 Funktionselementes aus der Matrize teilweise herausgehoben werden.

Erfindungsgemäß erfolgt die Anbringung des Funktionselementes an dem Blechteil durch umformtechnisches Fügen, bei der die Hinterschneidung nicht von vorne herein im Kopfteil des Funktionselementes vorhanden ist,

sondern erst bei der Anbringung desselben durch Verformung des Kopf-
teils entsteht. Obwohl bei diesem Verfahren sowohl das Blechteil als auch
das Funktionselement eine erhebliche Verformung erfahren, gelingt es in
überraschender Weise ein preisgünstiges und zuverlässiges Verfahren zu
schaffen, das für eine qualitativ hochwertige Verbindung zwischen dem
Blechteil und das Funktionselement sorgt und so ausgeführt werden
kann, daß das Blechteil nicht durchlocht wird.

10 Hierdurch ist das Blechteil auch im Anschluß an das Anbringen des
Funktionselementes nach wie vor absolut flüssigkeits- und/oder gasdicht
und kann daher auch in Umgebungen, in denen derartige Eigenschaften
unverzichtbar sind, eingesetzt werden.

15 Es ist allerdings auch möglich mit einem vorgelochten Blechteil zu arbei-
ten sofern das Funktionselement dies erfordert oder sinnvoll macht, bspw.
wenn das Funktionselement als Mutterelement realisiert werden soll, was
grundsätzlich möglich ist.

20 Die Funktionselemente können entweder in an sich bekannter Weise
durch Kaltschlagen oder durch andere preisgünstige Verfahren hergestellt
werden.

25 Die Formteile der Matrize bleiben bei der Umformung in einer festen Posi-
tion, sind jedoch für die Herausnahme des Blechteils mit dem angebrach-
ten Funktionselement beweglich gelagert. Sie können als Verschleißteile
kostengünstig ausgewechselt werden, ohne die gesamte Matrize austau-

schen zu müssen. Die Matrizen lassen sich außerdem kostengünstig herstellen.

5 Eine bevorzugte Matrize zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

durch einen hohlen Körper mit einer zur Abstützung eines Blechteils vorgesehenen Stirnseite, die über eine sich konusförmig verjüngende Wand in einen ein Anschlagelement aufnehmenden Raum übergeht, wobei das Anschlagelement zur Bildung eines im Querschnitt keilförmigen Ringspalts von der sich konusförmig verjüngenden Wand beabstandet ist und die der Stirnseite des hohlen Körpers zugewandte Stirnseite des Anschlagelements von der Stirnseite des hohlen Körpers zurückversetzt ist und einen von einer Ringfläche umgebenen, kuppelartigen Vorsprung aufweist, und weiter gekennzeichnet durch mehrere, bevorzugt von zwei bis acht, insbesondere von vier, vorzugsweise im wesentlichen baugleiche

10 Formteile, die um eine Längsachse der Matrize herum in den keilförmigen Ringspalt angeordnet sind und sowohl an der konusförmigen Wand als auch am Anschlagelement abgestützt sind, sowie durch einen zwischen den Formteilen und dem zurückversetzten Stirnende des Anschlagelements gebildeten Umformraum in den Formvorsprünge der Formteile hineinragen.

15 Das erfindungsgemäße Funktionselement zeichnet sich dadurch aus, daß das Funktionselement aus einem Schaftteil und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafelement, insbesondere einem Blechteil ausgelegtem Kopfteil besteht, daß mindestens das Kopfteil hohl ausgebildet ist und

vorzugsweise zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil aufweist.

Das erfindungsgemäß hergestellte Zusammenbauteil sieht so aus, daß
5 ein hohles Kopfteil des Funktionselementes verformt ist, um zwei radial nach außen vorspringenden, voneinander beabstandeten Ringwülste zu bilden, zwischen denen eine Hinterschneidung vorliegt, in der das Blechmaterial formschlüssig aufgenommen ist und das Blechteil in die Hinterschneidung des Funktionselementes hinein erstreckt.

10

Weiterhin befaßt sich die vorliegende Erfindung mit einer besonderen Stempelanordnung die insbesondere dafür ausgelegt ist, das Einsetzen von Funktionselementen durchzuführen ohne die Gefahr das Schaftteil und insbesondere dessen Gewindezylinder zu verformen. Zu diesem Zweck

15 zeichnet sich die erfindungsgemäße Stempelanordnung durch die folgenden Merkmalen aus,

- durch einen Außenstempel,

- durch einen Innenstempel, der innerhalb eines Stempelkanals des Außenstempels in Bezug auf den Außenstempel zwischen einer Aufnahmeposition für das Funktionselement und einer Einsetzposition für das Funktionselement verschiebbar angeordnet ist, wobei in der Aufnahmeposition das Funktionselement vorzugsweise von der Seite in den Stempelkanal einführbar ist und in der Einsetzposition das Kopfteil des Funktionselements aus der Stempelanordnung herausragt und

25 - durch mindestens zwei vom Außenstempel getragenen Segmente die an einer inneren Seite vorzugsweise Formmerkmale aufweisen, die in die Formmerkmale des Schaftteils des Funktionselements eingreifen können und welche zwischen einer geöffnete Position entfernt vom Schaftteil des

Funktionselement und eine geschlossene Position in Eingriff mit den Formmerkmalen des Schaftteils bewegbar sind.

5 Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Matrize, des erfindungsgemäßen Funktionselement, des erfindungsgemäßen Zusammenbauteils und der erfindungsgemäßen Stempelanordnung, die jeweils zu der Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe beitragen, sind in den Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

10 Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

15 Fig. 1 eine in Längsrichtung teilweise geschnittene Ausführungsform eines Funktionselementes, das mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Blechteil anbringbar ist,

20 Fig. 2 das Funktionselement der Figur 1 und das Blechteil nach der Anbringung des Elementes am Blechteil,

25 Fig. 3 eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Matrize zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer teilweise in Längsrichtung geschnittenen Darstellung nach der Schnittebene III-III der Fig. 4

Fig. 4 die Matrize von Fig. 3 in einer Draufsicht,

Fig. 5A-5H eine Reihenfolge von Zeichnungen, welche verschiedene Stadien des erfindungsgemäßen Fügeverfahrens darstellen und jeweils eine in Längsrichtung geschnittene Ansicht durch das in einem Setzkopf angeordnete Funktionselement und die Matrize gemäß Figur 3 und 4 zeigen und

Fig. 6A-6C eine Reihenfolge von Zeichnungen zur Erläuterung einer besonders bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stempelanordnung.

10

Die Anbringung eines Funktionselementes an ein Blechteil erfolgt heutzutage in der Blechverarbeitung normalerweise mittels einer Presse oder eines Roboters durch Zusammenwirken eines Setzkopfes mit einer Matrize. Dabei wird die Matrize z. B. in einem unteren Werkzeug einer Presse aufgenommen, während der Setzkopf an einem oberen Pressenwerkzeug oder an einer Zwischenplatte der Presse angebracht ist. Auch andere Anbringungsmöglichkeiten sind gegeben. Beispielsweise kann die Matrize an der Zwischenplatte der Presse und der Setzkopf am oberen Werkzeug der Presse angebracht werden. Auch sind umgekehrte Anordnungen denkbar, bei denen die Matrize im oberen und der Setzkopf im unteren Werkzeug der Presse oder an der Zwischenplatte angebracht wird. Im übrigen ist es nicht zwingend erforderlich, daß die Matrize und der Setzkopf sich in einer Presse befinden, sie könnten beispielsweise gegeneinander und voneinander weg durch einen Roboter bewegt werden oder Teile eines andersartigen Werkzeuges darstellen.

In an sich bekannter Weise verfügt der jeweils verwendete Setzkopf oder das damit zugeordnetes Werkzeug über einen häufig rohrförmigen Nieder-

halter, der das Blechteil gegen die unbewegliche Stirnseite der Matrize oder gegen die Oberseite des die jeweilige Matrize aufnehmende Werkzeug klemmt. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsmäßen Funktionselementes sowie der Matrize und des Verfahrens zur 5 Einbringung dieses Elementes wird nunmehr im Bezug auf die Figuren 1 bis 6 beschrieben.

Figur 1 zeigt zunächst ein Funktionselement 210, hier in Form eines Bolzenelements mit einem ein Gewinde 211 aufweisendes Schaftteil 210b und einem hohlen Kopfteil 210a mit zumindest im wesentlichen dem gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil 210b. Es wird darauf hingewiesen, daß das Schaftteil 210b nicht zwangsläufig mit einem Gewinde 211 ausgeführt werden muß, sondern wie bisher eine hiervon abweichende, nach Belieben wählbare Ausbildung zum Erreichen der jeweils vorgesehenen 10 Funktion aufweisen kann. Beispielsweise kann das Schaftteil 210b als glatter Führungszapfen oder als Teppichbefestigungsstift mit einer Schnappverbindung mit einer Teppichhöse ermöglichen Ringnut ausgebildet werden. Besonders günstig bei diesem Element ist unter anderem, daß das Schaftteil 210b und das Kopfteil 210a zumindest im wesentlichen 15 den gleichen Außendurchmesser aufweisen, so daß das Funktionselement aus Stangen- oder Drahtmaterial oder aus einem Rohrprofil kostengünstig herstellbar ist. Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, daß das Schaftteil 210b und das Kopfteil 210a den gleichen Durchmesser aufweisen, sondern es können auch erhebliche Durchmesserunterschiede vorliegen,

20 wobei dies jedoch im allgemeinen einen größeren Aufwand bei der Herstellung des Elementes bedeutet. Mit anderen Worten könnte der Außen- durchmesser des Schaftteils größer oder kleiner sein als der des Kopfteils. 25

Wie aus Figur 1 ersichtlich, weist das Kopfteil 210a eine Zylinderbohrung 220 auf, welche einen kreiszylindrischen Raum 221 bildet und beispielsweise entweder durch einen Bohrer oder durch ein Kaltschlagverfahren hergestellt werden kann. In diesem Beispiel endet der Raum 221 in Richtung des Schafteils 210b hingehend kurz vor der die Grenze zum Schafteil 210b darstellende Ringnut 260, und zwar in einer senkrecht zur Längsachse stehenden Querwand 262, die leicht konkav ausgebildet ist und über sanfte Radien 265 in die Wandung 266. Alternativ hierzu kann die Querwand eine ebene oder eine konusförmige Vertiefung 262 aufweisen. Dies ist allerdings nicht zwingend erforderlich. Sollte das Element aus Rohrmaterial hergestellt werden, würde sich die Bohrung 220 auch durch das Schafteil 210b hindurch erstrecken, wobei jedoch der Durchmesser der Bohrung 220 im Bereich des Schafteils 210b dann vorzugsweise deutlich kleiner sein sollte als der Durchmesser der Bohrung 220 im Kopfteil 210a, damit nur der Kopfteil des Funktionselementes während der Anbringung am Blechteil 212 verformt wird.

An dem dem Schafteil 210b abgewandten Endbereich 264 verjüngt sich die bisherige kreiszylinderförmige Ringwand 266 des Kopfteils 210a zu einer abgerundeten geschoßähnlichen Ausbildung oder Zigarrenform 268, wobei das Stirnende 270 nicht geschlossen sondern offen ist und eine Öffnung 272 definiert, die deutlich kleiner ist als der Durchmesser der Zylinderbohrung 220. Der Endbereich 264 des Funktionselementes 210 ist sozusagen sphärisch abgerundet mit einer flachen, offenen Stirnseite 270.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist der hohle Endbereich 264 des Elementes zwischen der Stirnseite 270 und der Öffnung 272 kegelstumpfartig ausgebildet, und zwar so, daß der Endbereich 264 des Kopfteils 210a innen eine ringförmige schräge Fläche 274 aufweist mit einem eingeschlossenen Ko-

nuswinkel von etwa 45°. Die Wandstärke des hohlen Bereiches des Kopf-
teils 210a ist über die gesamte Länge dieses Bereiches zumindest im we-
sentlichen gleich. Das Bezugszeichen 236 deutet auf die mittlere Längs-
achse des Funktionselementes 210 und es ist ersichtlich, daß das

5 Schafteil 210b und das Kopfteil 210a axial zueinander im Bezug auf diese
mittlere Längsachse 276 angeordnet sind. Obwohl in dieser Ausfüh-
rungsform das Kopfteil 210a des Funktionselementes im Querschnitt
kreisrund ist, ist es denkbar, eine von der Kreisform abweichende Quer-
schnittsform beispielsweise eine mehreckige Form oder eine Form mit
10 Längsnuten oder Längsrippen zu wählen, insbesondere dann, wenn eine
noch bessere Verdrehssicherung im eingebauten Zustand erwünscht ist.

Das Funktionselement 210 kann wie gesagt aus Stangenmaterial, Draht-
material oder Rohrmaterial hergestellt werden, und zwar durch ein Wälz-
verfahren

15 verfahren zur Erzeugung der äußeren Gestaltungsmerkmale des Funkti-
onselementes, gegebenenfalls in Kombination mit einem Bohr- oder
Schlagvorgang zur Herstellung der Zylinderbohrung 220. Alternativ hierzu
kann das Element durch ein Kaltschlagverfahren erzeugt werden oder
durch ein Hochdruckumformverfahren, was insbesondere dann in Frage
20 kommt, wenn Rohrmaterial als Ausgangsmaterial für das Element dient.

Bei Verwendung eines Hochdruckumformverfahrens können die äußere
Gestaltungsmerkmale des Funktionselementes, wie etwa ein Gewinde
durch die Formgebung der den Rohrabschnitt aufnehmende Form geformt
25 werden, d.h. ein Walzverfahren zur Erzeugung das Gewinde wäre dann
überflüssig.

Figur 2 zeigt nun das Funktionselement 210 in eingebautem Zustand im Blechteil 212. Man merkt, daß das Kopfteil 210b erheblich verformt und formschlüssig mit einer durch das Anbringungsverfahren ausgebildeten topfartigen Vertiefung 276 des Blechteils 212 verbunden ist, wobei das

5 Kopfteil 210b das Blechteil 212 nicht durchdringt, so daß eine wasser-dichte Verbindung vorhanden ist in dem Sinne, daß sich evtl. unterhalb des Blechteils befindliche Wasser nicht durch das Blechteil um das Funktionselement 210 herum auf die obere Seite des Blechteils gelangen kann. Das Zusammenbauteil gemäß Fig.2 wird später näher beschrieben.

10

Für die Anbringung des Elementes im Blechteil wird die Matrize gemäß Figuren 3 und 4 verwendet. Wie aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich, weist die Matrize vier Segmente oder Formteile 216 auf, die in axialer Richtung 222 der Matrize zur Herausnahme des Blechteils nach Anbrin-
15 gung des Funktionselementes beweglich sind.

Die Formteile 216 liegen in Figur 3 und 4 jeweils mit einer schrägen, teil-konusförmigen Außenfläche 217a an einer schräg auf die mittlere Längs-
achse 222 zu verlaufenden kegelstumpfförmigen Formfläche 226 an und

20 haben eine senkrecht zur Längsachse 222 der Matrize 214 verlaufende Unterseite 278, die unmittelbar oberhalb einer Ringschulter 280 eines mittig angeordneten Anschlagelementes 234 angeordnet sind, wobei in diesem Beispiel das Anschlagelement 234 durch eine Schraubendruckfeder 228 in Figur 3 nach oben gedrückt wird. Die Schraubendruckfeder
25 228 befindet sich nämlich in einer zur Längsachse 222 koaxial angeordneten zylindrischen Bohrung 282 des Anschlagelementes 234 und drückt mit ihrem einen Stirnende an das geschlossene Ende der Bohrung 282 am Anschlagelement 234 und mit ihrem anderen Ende an ein unteres Werk-

zeug der Presse, in dem die Matrize 214 angeordnet ist. Alternativ hierzu kann die Matrize 214 der Figur 3 an ihrem unteren Ende mit einem Bodenteil versehen werden, an dem dann die Schraubendruckfeder 228 an ihrem unteren Ende abgestützt wäre. Eine derartige Ausbildung hätte den 5 Vorteil, daß die Matrize sich dann als Einheit darstellt, dessen einzelne Teile nicht verlorengehen können.

Es ragen vier Stifte 284 in radialer Richtung durch die Zylinderwand der Matrize 214, wobei das freie Ende 286 von jedem Stift (nur einer gezeigt) 10 in eine entsprechende Ausnehmung 288 des jeweils zugeordneten Formteils 216 hineinragt. Die Stifte 284 begrenzen hierdurch die maximale Ausfahrbewegung der Formteile (ist in Figur 5H dargestellt) und halten die Formteile 216 verliersicher und in der erwünschten radialen Anordnung 15 in der Matrize 214. Die Breite der jeweiligen Ausnehmungen 288 in den jeweiligen Formteilen 216 entspricht zumindest im wesentlichen dem Durchmesser der jeweiligen Enden 286 der Stifte 284, so daß die Stifte 284 die Segmente bzw. Formteile 216 führen, wenn sie vom geöffneten Zustand der Matrize (gemäß Figur 5H) in den geschlossenen Zustand gemäß Figur 3 zurückkehren.

20

Wie ebenfalls aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich, weist das Anschlagelement 234 oberhalb der Ringschulter 280 ein zylinderförmiges Teil 234a mit einem Stirnende 234b, welches den Boden eines im übrigen von den Formteilen 216 begrenzten, im wesentlichen zylindrischen Umformraum 25 230 bildet (siehe auch Fig. 5C). Man merkt, daß bei dieser Ausführungsform das Stirnende 234b des Anschlagelementes 234 einen mittig angeordneten kuppelartigen Vorsprung 234c aufweist, welcher von einer senk-

recht zur mittleren Längsachse 222 stehenden Ringfläche 234d umgeben ist.

Die Formteile 216 liegen mit ihrem radial nach innen gerichteten teilkreis-

5 zylindrischen Flächen 217b im geschlossenen Zustand der Matrize an der zylindrischen Außenfläche des oberen Teiles 234a des Anschlagelementes an. Die Formteile 216 sind außerdem im Bereich ihrer oberen Enden je- weils mit einem der Längsachse 222 zugewandten wulst- bzw. nasenarti- gen Vorsprung 220 versehen, mit dem in einer noch zu beschreibenden

10 Weise Blechmaterial des Blechteils 212 in eine sich ausbildende Hinter- schneidung des Funktionselementes 210 gedrückt werden kann. In dieser Ausführungsform bilden die nasenartigen Vorsprünge 220 die seitliche Begrenzung des Umformraumes 230. In der Stirnseite 232 der Formteile 216 sind radial erstreckende Nuten 231 eingearbeitet so daß Nasen 233

15 dazwischen liegen, wobei die Grunde 235 der im Querschnitt in etwa halbkreisförmigen Nuten 231 schräg zur Längsachse 222 der Matrize ste- hen, wie aus Fig. 3 und vor allem Fig. 5A ersichtlich ist. Die Nuten 231 sind im allgemeinen abgerundet und dienen, wie auch die dazwischen lie- genden Nasen 233, der Verdreh sicherung. Es sind insgesamt acht Nuten 231 und acht Nasen 233 in diesem Beispiel vorhanden - eine andere Zahl wäre auch möglich.

Es werden nunmehr mit Bezug auf die Figuren 5A bis 5H beschrieben, wie das Funktionselement 210 mit Hilfe der Matrize 214 an ein Blechteil 212 angebracht werden kann.

25 Figur 5A zeigt den Ausgangszustand, in dem die Matrize 214 sich im unteren Werkzeug (301) einer Presse befindet, ein Blechteil 212 oberhalb der

Matrize angeordnet ist und das Formteil 210 in einem schematisch dargestellten Setzkopf 300 gehalten ist, beispielsweise durch eine Ringfeder aus Kunststoff (nicht gezeigt), welche einen Reibschluß zwischen dem Schaftteil 210b des Funktionselementes 210 und einer Bohrung 302 eines Außenstempels 303 des Setzkopfes sicherstellt. Man merkt, daß die Längsachse 236 des Funktionselementes 210 mit der Längsachse 222 der Matrize 214 ausgerichtet ist und zugleich die mittlere Achse der Bohrung 302 eines Außenstempels 303 des des Setzkopfes 300 entspricht. Man merkt auch, daß alle Formteile 216 sich in ihrer unteren Position gemäß Figur 3 befinden, d.h. die Matrize 214 ist im Ausgangszustand geschlossen. Die obere Begrenzung der jeweiligen Ausnehmungen 288 der Formteile 216 liegt mit einem kleinen Abstand unmittelbar oberhalb der jeweiligen Enden 286 der jeweiligen Stifte 284. Diese Position entsteht aufgrund der Schwerkraft und der Führung durch die Stifte 284. Die Schraubendruckfeder 228 drückt das Anschlagelement 234 nach oben, so daß die Ringschulter 283 des Anschlagelements 234 an einer Ringschulter 285 einer Stufenbohrung 287 der Matrize 214 anliegt und die Ringschulter 280 des Anschlagelements 234 unmittelbar unterhalb der unteren Fläche 278 der jeweiligen Formteile 216 angeordnet ist. Im Außenstempel 303 des Setzkopfs 300 befindet sich ein Stempelteinsatz 304, dessen unteres Stirnende 306 auf das obere Stirnende 292 des Schaftteils 210b des Funktionselementes 210 drückt. Obwohl der Stempelteinsatz oder Innenstempel 304 gegenüber dem Außenstempel 303 in Richtung der Längsachse 236 bewegbar ist, hat er in der Fig. 5A und in den weiteren Fig. 5B bis 5G seine 25 unterste Position in Bezug auf den Außenstempel 303 erreicht. Er kann jedoch axial nach oben in Bezug auf den Innenstempel gezogen werden, um ein neues Funktionselement 210 aufzunehmen, wie später im Zusammenhang mit Fig. 6 näher beschrieben wird.

Die Matrize 214 befindet sich hier in einer Bohrung 308 des unteren Werkzeuges 301 einer Presse, dessen Oberseite 310 bündig mit der Stirnseite 296 der Matrize und der Stirnseiten 232 der Formteile 216 angeordnet ist. Im unteren Werkzeug 301 befinden sich mehrere, mittels Feder 312 nach oben vorgespannte Stößel 314, die das Blechteil 212 bei der Einführung in die Presse abstützen, jedoch aufgrund der von einem Niederhalter 316 des Setzkopfs 300 ausgeübten Kraft beim Schließen der Presse nach unten drückbar sind, so daß das Blechteil 212 an der Stirnseite 296 der Matrize 214 und an der Oberseite 310 des unteren Werkzeuges 301 im Bereich der Matrize zur Anlage kommt und dort zwischen dem Niederhalter 316 und der Matrize 214 bzw. dem unteren Werkzeug 301 unverrückbar geklemmt ist.

10

15 Es können beispielsweise drei solche federvorgespannte Stößel 314 vorgesehen werden, die beispielsweise in gleichmäßigen Winkelabständen um die mittlere Längsachse 222 angeordnet sind, wobei aufgrund der Schnitzzeichnung nur der eine Stößel 314 ersichtlich ist.

Der Niederhalter 316 ist auch in Richtung auf das Blechteil 212 zu vorgespannt und zwar durch Federn 218, die hier - wie die Feder 312 - schematisch als Schraubendruckfeder angedeutet sind, obwohl auch andere Federarten in Frage kommen, die im Werkzeugbau bestens bekannt sind.

25 In diesem Beispiel werden ebenfalls drei Federn 316 in gleichmäßigen Winkelabständen um die mittlere Längsachse 222 angeordnet, so daß der Niederhalter 316 unter der Kraft dieser Federn gleichmäßig nach unten gedrückt wird.

Figur 5B zeigt den ersten Schritt des Fügeverfahrens, bei dem der Setzkopf 300 aufgrund der Schließbewegung der Presse im Vergleich zu der Darstellung gemäß Figur 5A sich nach unten auf die Matrize 214 zu bewegt hat, so daß der Niederhalter 316 das Blechteil 212 zwischen sich und der oberen Seite 310 des unteren Werkzeugs 301 und der oberen Seite 296 und 232 der Matrize und der Formteile 216 unverrückbar geklemmt hat. Die Stößel 314 sind gegen die Kraft der Feder 321 nach unten gedrückt worden, bis ihre oberen Enden bündig mit der Oberseite 310 des unteren Werkzeugs liegen. Das Stirnende 270 des Funktionselementes 210 hat das Blechteil 212 auf den kuppelartigen Vorsprung 234c gedrückt.

Weiterhin hat der Stempel 304 das Stirnende 270 des Funktionselementes 210 das Blechmaterial in den Umformraum 230 hineingedrückt und dabei das Anschlagelement 234 gegen die Kraft der Feder 228 etwas nach unten bewegt, so daß der Umformraum 230 tiefer geworden ist. Dabei wird dort eine Vertiefung 212a im Blechteil 212 gebildet. Die Ringschulter 280 bewegt sich von der Unterseite 278 der Formteile 216 weg und die Ringschulter 283 entfernt sich ebenfalls von der Ringschulter 282. Die Kraft, die über den Setzkopf und das Funktionselement auf das Blechteil 212 ausgeübt wird, führt nicht zu einer Bewegung der Formteile 216, da diese bis zur Vollendung der Anbringung des Funktionselementes an das Blechteil 212 stets in der gleichen Position bleiben. Wenn sich die Presse weiter schließt, bewegen sich der Innenstempel 304 und der Außenstempel 303 tiefer gegenüber dem Niederhalter 316 und drücken dabei das Anschlagelement 234 in seine unterste Position gemäß Fig. 5C. Dabei wird die Vertiefung 212a im Blechteil tiefer.

Bei der weiteren Schließbewegung der Presse wird die Vertiefung 212a des Blechteils 212 an ihrem unteren Ende breiter, ohne daß eine axiale Ausweichbewegung der Formteile 216 stattfindet bis schließlich das Blechteil 212 zwischen dem kuppelartigen Vorsprung 234c des Anschlagelementes 5 234 und dem Stirnende 270 des Kopfteils 210a des Funktionselementes 210 geklemmt ist. Dabei erzeugt der kuppelartige Vorsprung 234c eine leichte nach oben gerichtete Delle 212b im Blechteil, so daß dieses geringfügig in die Öffnung 270 am Stirnende des Funktionselementes eingedrückt wird.

10

Im weiteren Stadium der Schließbewegung der Presse führt die auf das Kopfteil 210a des Funktionselementes 210 ausgeübte Kraft zu einer Verformung dessen unteren Endes, so daß sich die Gestalt ergibt, die in der Figur 5D gezeigt ist. Man merkt, daß das Blechteil 212 sich um die gerundeten Kanten der nasenartigen Vorsprünge 220 gelegt hat, daß das Stirnende 270 des Kopfteils 210a des Funktionselementes das Blechteil bei 15 212b teilweise um den kuppelartigen Vorsprung 234c gelegt hat und daß während dieser Verformungen das Stirnende des Kopfteils 210a selbst verformt wird, so daß sich das Funktionselement leicht radial nach außen im Bereich dessen unteren Endes erweitert wird, während der Bereich um 20 das bisherige Stirnende 270 axial nach innen verformt wurde und die Öffnung 270 sich nunmehr in einem konkaven Bereich 210c des Kopfteils 210a befindet.

25 Die Darstellung der Figur 5E ist der Darstellung der Figur 5D ähnlich, nur sieht man hier eine weiter fortgeschrittene Verformung des Blechteils 212.

Das untere Ende des Außenstempels 303 der Setzkopf 300 der Matrize 214 hat sich dem Blechteil 212 weiter genähert. Man merkt in Fig. 5E, daß der zylindrische Wandbereich des Kopfteils 210a nunmehr so gestaucht worden ist, daß sich ein radial nach außen vorspringender Wulst 320 aufgrund einer Faltung des zylindrischen Wandbereiches gebildet hat. 5 Man merkt auch, daß eine weitere ausgeprägte Ringfaltung oder -wulst an der Stelle 322 vorliegt, wo die axial gerichtete Wandung des Kopfteils 210a in den radial nach innen gerichteten Bereich 212b übergeht, der aus dem ehemaligen Stirnende 264 des Kopfteils 210a gebildet ist.

10

Nach Erreichen des Zustandes gemäß Figur 5F ist die Stauchung des Kopfteils 210a des Funktionselements 210 nunmehr so groß, daß die Ringfaltung an der Stelle 322 sich nunmehr innerhalb des Umformraums 230 unterhalb der radial nach innen gerichteten Vorsprünge 220 der Formteile bewegt und das Blechteil 212 entsprechend um diese Vorsprünge gebogen hat. Weiterhin hat das untere Ende des Kopfteils 210a das Blechteil gegen die Ringschalter 234d des Anschlagelements gedrückt, so daß der Umformraum 230 beinahe vollständig ausgefüllt ist. Die Ringfaltung 320 ist noch ausgeprägter im Vergleich zu Fig. 5E und die Ringfaltung 326 des Blechteils 212 um die Vorsprünge 220 ist bereits in der sich ausbildende radial nach innen gerichtete Ringwulst 324 zwischen der Ringfaltung 320 und der Ringfaltung 322 gefangen gehalten. 15 20

Die weitere Ringfaltung 328 des Blechteils im Bereich des Übergangs von der Wand der topfartigen Vertiefung in deren Bodenbereich folgt der Ringfaltung 322 des Kopfteils 210a des Funktionselements so daß auch hier eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Blechteil und dem

Funktionselement vorliegt. Das untere Stirnende 330 des Außenstempels hat sich im Zustand der Fig. 5F der Matrize 214 weiter genähert.

Die Schließbewegung der Presse setzt sich fort, bis, wie in der Figur 5G

5 dargestellt, der geschlossene Zustand der Presse erreicht ist, das Blechteil 212 ist vollständig eingeschlossen zwischen dem Stirnende des Außenstempels 303 des Setzkopfes 300 und dem diesen zugewandten Stirnende 296 der Matrize 214 bzw. den Stirnenden 232 der Formteile 216. Das Ergebnis dieser weiteren Stauchbewegung ist, daß sich die ringförmige Hinterschneidung 324 im Bereich der wulstartigen Vorsprünge 220 zwischen den Ringfalten 320 und 322 vollständig ausgebildet hat in der die Ringfaltung 326 des Blechteils festgeklemmt ist. Weiterhin ist die Ringfaltung 322 des Kopfteils 210a innerhalb der Ringfaltung 328 des Blechteils festgeklemmt. Der Stempelansatz 342 am Stirnende 330 des Außenstempels

10 303 hat die Ringfaltung 320 so zusammengestaucht, daß die zwei Materiallagen der Ringfaltung 320 bzw. des hierdurch gebildeten Ringwulsts fest aneinander liegen, wobei die Oberseite 321 (siehe Fig. 2) des Ringfalzes 320 sich unterhalb der Ebene des flachen Blechteils 212 befindet.

15 20 Die durch den Stempelansatz 342 verursachte Stauchung hat auch dazu geführt, daß das Blech des Blechteils in die Vertiefungen 231 der Formteile 216 eingeformt ist, während die dazwischenliegenden Nasen 233 in das Blechteil eingedrungen sind. Diese Verformung des Blechteils 212 führt zu einer entsprechenden Verformung des Materials der Ringfaltung

25 320, so daß ein verzahnter Eingriff zwischen dem Blechmaterial und dem Material des Kopfteils 210a des Funktionselements in diesem Bereich vorliegt, der als Verdrehsicherung dient. Dort wo die Formteile 216 Vertiefungen 231 aufweisen, weist das fertige Zusammenbauteil Nasen 334 auf, die

am besten in Fig. 2 aber auch in Fig. 5H zu sehen sind. Dazwischen befinden sich Vertiefungen 336, die durch die Nasen 233 der Formteile gebildet sind. Eine innige Verbindung hat daher im Bereich des Kopfsteils 210a stattgefunden, so daß die formschlüssige Verbindung mit dem Blechteil 5 eine wirklich sichere Verbindung ist, d.h. sowohl Verdreh sicher als auch sicher gegen in axialer Richtung wirkende Kräften ist.

Wenn der Zustand gemäß Figur 5G erreicht ist, öffnet sich die Presse und geht in den Zustand gemäß Fig. 5H über. Das Zusammenbauteil (210 + 10 212) kann nunmehr entfernt werden. Die Formteile 216 bewegen sich bei Öffnung der Presse unter der Wirkung der Feder 312 und der Stoßel 314 und/oder eines etwaigen Eingriffs zwischen dem Setzkopf 300 und dem Schafteil 210b nach oben und schwenken nach außen, so daß der geöffnete Ausgangszustand der Matrize erreicht wird. Nach der Entfernung des 15 Zusammenbauteils fallen die Formteile in die Ausgangsposition gemäß Fig. 5A zurück der soeben beschriebene Zyklus wiederholt sich mit einem neuen Funktionselement 210 und einem neuen Blechteil 212. Die Presse wird soweit geöffnet, daß das so gebildete Zusammenbauteil, das in Figur 2 für sich in einem großen Maßstab dargestellt ist, aus der Presse entnommen oder zur nächsten Station eines Folgeverbundwerkzeugs transportiert werden kann, sofern ein solches zur Anwendung gelangt. Wenn 20 die Presse geöffnet wird, kehrt das Anschlagelement 234 in die Position gemäß Fig. 5A aufgrund der Kraft der Feder 228 zurück.

25 Obwohl die Federn 228, 312 und 318 hier als Schraubendruckfedern gezeigt sind, können sie durch andere Federn ersetzt werden, beispielsweise durch Fluiaddruckfedern, die an sich gut bekannt sind.

Sollten die Funktionselemente 210 wie oben erwähnt mit einem nicht kreisrunden Querschnitt im Bereich des Kopfteils 210a versehen werden, beispielsweise mit einem mehreckigen Querschnitt oder mit Rippen und/oder Nuten, so wird das Verfahren genauso durchgeführt wie oben beschrieben. Das Blechmaterial wird innig und formschlüssig mit der Außenform des Kopfteils verbunden, wodurch eine erhöhte Sicherheit gegen Ausdrehen zu erwarten ist. Bei einer derartigen Ausbildung soll darauf geachtet werden, daß die Formmerkmale auf der Außenseite des Kopfteils 210a nicht so ausgeprägt sind, daß sie das Blechmaterial in unzulässiger Weise verletzen. Auch könnte hier ein Klebstoff zur Anwendung gelangen bspw. ein Trockenklebstoff der auf dem Kopfteil 210a des Funktionselementen aufgebracht wird und unter Druck aktiviert wird und zu einer geklebten Verbindung zwischen dem Blechteil und dem Funktionselement führt.

15

Es ist außerdem möglich, das Blechteil an der Stelle der Anbringung des Funktionselementen vorzulöchen, wodurch der Rand der Lochung zwischen den Falzen 320 und 322 zu liegen kommen wird. Die Lochung könnte auch so vorgenommen werden, daß bei Ausführung des Funktionselementen als Mutterelement, was grundsätzlich möglich ist, ein elektrisch leitender Anschluß, d.h. Masseanschluß nach der deutschen Patentanmeldung 198 48 617.0 erreicht werden kann. Um ein Mutterelement zu realisieren, wäre es nur erforderlich, das Schafteil 210b hohl auszuführen und mit einem Innengewinde zu versehen, was vor oder nach der Anbringung am Blechteil erfolgen kann, beispielsweise nachträglich mittels einer gewindeformenden oder -schneidenden Schraube. Bei der Ausbildung als Mutterelement kann die entsprechende Schraube entweder von der

Schaftteilseite des Blechteils oder von der entgegengesetzten Seite des Blechteils in das Element eingeschraubt werden.

Fig. 6 zeigt nun im Detail eine mögliche Stempelanordnung 400, die an-

5 stelle der Stempelanordnung 303, 304 gemäß Fig. 5 mit Vorteil verwendet werden kann.

Der Außenstempel 403 ist mit einer Innenbohrung 402 versehen, die koa-

xial zur Längsachse 405 angeordnet ist und den Innenstempel 404 ver-

10 schiebbar aufnimmt. Auf der rechten Seite der Schnittzeichnung gemäß

Fig. 6A ist eine Zuführpassage 406 gezeigt, über die Funktionselemente

210 von einer Zuführeinrichtung (nicht gezeigt) in den durch die Bohrung 402 gebildeten Stempelkanal hineinführt. Man merkt, daß die Längsach-

sen 236 der einzelnen Funktionselemente parallel zur Längsachse 405 des

15 Stempelkanals 402 stehen und daß die einzelnen Funktionselemente ein-

ander berührend aneinander aufgereiht sind. Aufgrund der Abmessung

des Stempelkanals 402 kann jedoch jeweils nur ein Funktionselement 210

sich im Stempelkanal 402 befinden.

20 Bei der Öffnung der Presse wird der Außenstempel 403 gegenüber dem

Innenstempel 404 nach unten verschoben, üblicherweise unter dem

Druck einer entsprechenden Feder (nicht gezeigt), und zwar bis das Stir-

nende 408 des Innenstempels 404 in etwa in der Höhe der oberen Begren-

zung der Zuführpassage 406 gelangt, so daß ein Funktionselement 210

25 durch Druck in Richtung des Pfeiles 410 in den Stempelkanal 402 hinein-

geföhrt werden kann.

Der Außenstempel 403 ist in dieser Ausführungsform mehrteilig ausgebildet und besteht aus einem unteren Ringteil 412, das mittels nicht dargestellter Schrauben an einem oberen Teil 414 befestigt ist. Der untere Ringteil 412 hat eine mittlere Öffnung 416 mit einer kreiszylindrischen

5 Ringwand 418, die in einen konusförmigen Bereich 420 übergeht. Sowohl der kreiszylindrische Bereich 419 als auch der konusförmige Bereich 420 sind konzentrisch zur Längsachse 405 angeordnet. Der obere Teil 414 des Außenstempels 403 ist mit einer konusförmigen Vertiefung 422 versehen, die über eine Ringschulter 424 in den Stempelkanal 402 übergeht. Auch der konusförmige Bereich 422 und die Ringschulter 424 sind konzentrisch 10 zur Längsachse 405 der Stempelanordnung angeordnet.

In dem Bereich zwischen dem oberen Teil 414 und dem unteren Teil 412 der Stempelanordnung 403 befinden sich in diesem Beispiel drei Segmente 426, die in gleichmäßigen Winkelabständen um die mittlere Längs-

15 achse 405 angeordnet sind. Die drei Segmente 426, von denen nur zwei in Fig. 6 ersichtlich sind, bilden gemeinsam eine koaxial zur Längsachse 405 angeordnete Aufnahme 430 für ein jeweiliges Funktionselement 210. Die unteren, radial nach innen gerichteten Flächen 432 der Segmente 426 sind als Segment eines Gewindezylinders ausgebildet, der komplementär 20 zu dem Gewindezylinder 211 des Schaftteils 210b der Funktionselemente 210 gestaltet ist. Die oberen, radial nach innen gerichteten Flächen 434 der Segmente 426 bilden gemeinsam eine Passage 436 mit einem Durchmesser, der etwas kleiner ist als der Außendurchmesser des Kopfteils 25 210a der jeweiligen Funktionselemente 210. Die radial äußeren Flächen 438 der Segmente 426 sind als teilkonusförmige Flächen ausgebildet, die komplementär sind zu der konusförmigen Fläche 422 der entsprechenden

Vertiefung des oberen Teils 414 des Außenstempels 403. Die axial oberen

Flächen 440 der Segmente 426 sind komplementär zu der Ringschulter 424 ausgebildet, so daß in der Stellung gemäß Fig. 16A die teilkonusförmigen Flächen 438 der Segmente 426 und die teilkreisförmigen Flächen 440 satt an den jeweils gegenüberliegenden Flächen des Außenstempels 403 anliegen, d.h. an der konusförmigen Fläche 422 und an der Ringschulter 424. In dieser Stellung ist die Durchgangspassage 436, die von den Segmenten 426 gebildet ist und konzentrisch zur Längsachse liegt, so gestaltet, daß sie im Durchmesser kleiner ist als der Außendurchmesser des Kopfteils 210a des Funktionselements 210. Somit kann das jeweilige Funktionselement 210 zunächst nicht zwischen den Segmenten 426 hindurchfallen, sondern wird am oberen Ende der Segmente 426 abgestützt, wie in Fig. 6A gezeigt.

Der obere Bereich der jeweiligen Segmente 426 geht über eine teilkonusförmige Fläche 442 in einen teilzylindrischen Wandteil 444 über. Die teilkonusförmigen Flächen 442 der Segmente 426 liegen in der Stellung gemäß Fig. 6A der konusförmigen Fläche 420 des Unterteils 412 der Stempelanordnung 400 gegenüber und weisen von dieser Fläche 420 einen Abstand auf. Die teilzylindrischen Flächen 444 der Segmente 426 stehen der teilzylindrischen Fläche 418 des Unterteils 412 der Stempelanordnung 400 gegenüber und weisen von dieser jeweils einen radialen Abstand auf.

Um sicherzugehen, daß die Segmente 426 in die zentrierte Ausgangsposition gemäß Fig. 6A stets zurückkehren, sind mit Federn 446 vorgespannte Stößel 448 vorgesehen, deren Achsen 450 schräg zur Längsachse 405 der Stempelanordnung 400 und senkrecht zu der konusförmigen Fläche 420 des Unterteils 412 der Stempelanordnung 400 stehen. Aufgrund der Federvorspannung werden die Stößel 448 so gegen die unmittelbar diesen

berührenden teilkonusförmigen Flächen 442 der Segmente 426 gedrückt, daß diese bei geöffneter Presse stets die Position annehmen, die in Fig. 6A gezeigt ist. Die Federvorspannung ist nicht sehr stark.

- 5 Wird nun die Presse geschlossen, so wird der Innenstempel 404 gegenüber dem Außenstempel 403 nach unten gedrückt und drückt dabei das jeweilige sich im Stempelkanal 404 befindliche Funktionselement 210 gegen die obere Stirnseite 440 der Segmente 426. Aufgrund des angeschrägten Eingangs zu der Passage 436 und der entsprechend geneigten Außenfläche im Bereich der unteren Stirnseite 270 des jeweiligen Funktionselementes 210 genügt die Kraft, die auf den Innenstempel 404 ausgeübt wird, um die Segmente nach unten in axialer Richtung 405 und radial nach außen zu drücken, so daß sie die Stößel 448 nach unten drücken, bis die teilkonusförmigen Flächen 442 in Berührung mit der konusförmigen Fläche 420 des unteren Teils 412 des Außenstempels 403 geraten.
- 10 Durch die radial nach außen gerichtete Bewegung der Segmente 426 wird der Innendurchmesser der durch diese Segmente begrenzten Passage 436 größer, so daß das jeweilige sich im Stempelkanal 402 befindliche Funktionselement unter der Kraft des Innenstempels 404 in die Passage zwischen den Segmenten 426 hineingedrückt wird. Ein Zwischenstadium dieser Bewegung ist in Fig. 6B gezeigt und diese Bewegung setzt sich anschließend fort, bis das obere, mit einem Außengewinde versehene Schafteil 210b des jeweiligen Funktionselementes 210 sich im unteren Bereich der Segmente 426 befindet, wobei diese dann unter der Kraft der die
- 15 Stößel 448 vorspannenden Feder 446 radial nach innen und nach oben bewegen, bis die Teilgänge in den radial nach innen gerichteten unteren Flächen 432 der Segmente 426 in den Gewindezylinder 211 des Funktionselementes 210 formschlüssig eingreifen. Diese Situation ist in Fig. 6C dar-
- 20
- 25

gestellt und man merkt, daß der vordere Abschnitt 452 des Innenstempels 404, der einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der obere Teil des Innenstempels 404, formschlüssig innerhalb der durch die Segmente 426 gebildete Passage 436 angeordnet ist. Das Funktionselement 210 in Fig. 6C hat nun eine Stellung erreicht, die mit der Stellung gemäß Fig. 5A vergleichbar ist und das Stanzverfahren zum Einsetzen des Elementes kann nun beginnen und läuft dann entsprechend der Figur 5 ab.

Obwohl nicht in der Figur 6 gezeigt, ist die Anordnung so getroffen, daß der Innenstempel 404 sich nicht weiter nach unten bewegen kann als in Fig. 6C gezeigt. Dies kann beispielsweise dadurch verhindert werden, daß der obere Teil des Innenstempels 404 mit einem Kopf versehen ist (nicht gezeigt), der in der "tiefsten" Stellung gemäß Fig. 6C zur Anlage an den Außenteil 403 des Stempels gelangt ist. Die Kraft der Presse wird nun-

mehr über den Innenstempel 404 auf die Stirnseite 292 des Funktionselementes 210 und über den Außenstempel 403 und die Segmente 426 an das Gewinde 211 des Funktionselementes übertragen. Hierdurch wird sichergestellt, daß das Gewinde nicht beschädigt werden kann, da es formschlüssig innerhalb der komplementären Gewindeteile der Segmente 426 aufgenommen ist, so daß der Gewindezylinder nicht gestaucht werden kann. Sollte das Schaftteil 210b des Funktionselementes hohl ausgebildet werden, so kann der zylindrische Vorsprung 452 des Innenstempels 404 entsprechend gestaltet werden und sich über eine an das Stirnende des Funktionselementes 210 drückende Ringschulter (nicht gezeigt) in die innere Bohrung des Schaftteils hineinerstrecken, so daß die Einpreßkräfte auf das Funktionselement 210 übertragen werden können, ohne daß eine Beschädigung dieses Elements durch Zusammendrücken der Wandung des

hohlen Schaftteils zu befürchten ist, da dieses durch den verlängerten Vorsprung des Innenstempels abgestützt ist.

Es soll an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden, daß die Anzahl der Segmente 426 nicht auf drei beschränkt ist. Die Mindestzahl, die erforderlich ist, um diese Ausführungsform zu realisieren ist zwei, es können aber auch drei, vier oder mehr solche Elemente zur Anwendung gelangen, wobei vorzugsweise für jedes Element ein jeweiliger Stößel 448 mit Vorspannfeder 446 vorzusehen ist.

10

Die unteren Enden der Segmente 426 können, falls erwünscht, mit Nasen 454 versehen werden, die gemeinsam den Stempelansatz 342 gemäß Fig. 5 bilden.

15 Nach der Anbringung des Funktionselements 210 entsprechend der Zeichnungsfolge der Fig. 5, öffnet sich die Presse wieder, wobei entweder der gefederte Niederhalter 316 und/oder die Formteile 216 eine Kraft auf das Blechteil 212 mit dem angebrachten Funktionselement 210 ausübt bzw. ausüben, die ausreicht, um die Segmente 426 nach unten zu ziehen in die Stellung gemäß Fig. 6B, um das Schaftteil 210b freizugeben. Da die Federspannung der Feder 446 klein ist, erfolgt die Freigabe des Funktionselements bei der Öffnung der Presse, ohne das jeweilige soeben angebrachte Funktionselement 210 zu beschädigen.

25 Nach der Freigabe des soeben angebrachten Funktionselements 210 führt die Öffnung der Presse außerdem dazu, daß der durch Federkraft nach unten vorgespannte Außenstempel 403 nach unten gedrückt wird, während der Innenstempel 404 nach oben gezogen wird, bis er die Ausgangs-

position erreicht, bei der die untere Stirnseite 408 des Innenstempels 404 die Höhe der oberen Begrenzung der Passage 466 erreicht hat, wodurch ein neues Element in den Stempelkanal 402 durch den Druck in Pfeilrichtung 410 hineingeführt wird. Der Arbeitszyklus fängt dann erneut an

5 mit einem neuen Blechteil und mit einem neuen Funktionselement 210, nämlich das Funktionselement, das sich nunmehr im Stempelkanal 402 befindet.

10 Obwohl in den Fig. 3 bis 5 das Anschlagelement 234 als beweglich gezeigt und beschrieben wurde, ist dies nicht zwingend erforderlich. Das Anschlagelement 234 könnte stattdessen eine feste Position innerhalb der Matrize 214 aufweisen, welche der untersten Position gemäß Fig. 5D, 5E, 5F und 5G entspricht.

15 Es kann sich bei der Werkzeuganordnung um eine Station eines Folgeverbundwerkzeugs handeln, bei dem ein Blechstreifen durch mehrere Stationen zur Durchführung von mehreren Operationen hindurchgeführt wird. Die Werkzeuganordnung kann aber auch in einer Stanzpresse eingesetzt werden, die für jeden Hub einen Einzelteil herstellt. Die Anbringung der Werkzeuganordnung an einen Roboter oder an eine andere Art von Werkzeug ist ebenfalls möglich.

20

25 Für die Funktionselemente 210 kommt jedes Material in Frage, das üblicherweise für solche Elemente verwendet wird, insbesondere kalt formbare Materialien wie 35 B2.

Obwohl die Segmente 426 vorzugsweise mit Formmerkmalen versehen sind, die in entsprechende Formmerkmale am Schafteil des Funktionse-

lements eingreifen, ist dies bei manchen Anwendungen nicht erforderlich. Die Segmente könnten bspw. eine reine teilzylindrische Fläche aufweisen die bei einem massiven Schaftteil ausreichen um das entsprechende Funktionselement durch Reibschlüß zu halten. Die Stempelanordnung 5 kann außerdem in Setzköpfen angewandt werden, die für die Anbringung von anderen Funktionselementen benutzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung eines Funktionselementes (210), insbesondere eines Befestigungselementes, an einem Blechteil (212),
dadurch gekennzeichnet,
daß das mit einem hohlen Kopfteil (210a) versehene Funktionselement (210) gegen das durch eine Matrize (214) abgestützte Blechteil (212) gepreßt und bei gleichzeitiger Verformung des hohlen Kopfteils (210a) und Umformung des Blechteils (212) in einen durch Formteile (216) der Matrize definierten Umformraum (230) das Blechmaterial in eine durch Verformung des Kopfteils (210a) ausgebildete Hinterschneidung (324) hineingeformt wird, wobei die Formteile bei der Umformung unbeweglich gehalten werden, jedoch zur Herausnahme des am Blechteil angebrachten Funktionselementen aus der Matrize teilweise herausgehoben werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß Blechmaterial durch die auf das Funktionselement (210) ausgeübte Preßkraft bei der Umformung mit an dem Blechmaterial zugewandten Stirnseiten der Formteile (216) ausgebildeten, insbesondere nut- und/oder rippenartigen Formmerkmalen (231,233) in Eingriff gebracht wird und hierdurch sowohl das Blechteil (212) als auch der darüberliegende Bereich des Kopfteils (210a) zur Ausbildung einer Verdreh sicherung verformt werden. .

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Blechmaterial erst in die Hinterschneidung (324) gedrückt
und bevorzugt mit den die Verdrehung bildenden Formmerk-
malen in Eingriff gebracht wird, nachdem das Blechteil (212) durch
das zur Anbringung am Blechteil in Richtung einer Längsachse
(222) der Matrize (214) bewegte Funktionselement (210) zumindest
teilweise in den Umformraum (230) umgeformt, und insbesondere
mit einer etwa kragen- oder topfartigen Vertiefung versehen worden
ist.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Blechteil (212) zumindest im Bereich des Funktionsele-
mentes (210) bei dessen Anbringung am Blechteil (212) nicht perfo-
riert, d.h. nicht gelocht wird.
5. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Stelle der Anbringung des hohlen Kopfteils (210a) des
Funktionselementes (210) ein vorgelochtes Blechteil verwendet wird,
wobei das Loch im Durchmesser deutlich kleiner ist als der Außen-
durchmesser des hohlen Kopfteils (210a)
6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formteile (216) zur Ausbildung des Umformraums (230)
segmentartig um ein Anschlagelement (234) angeordnet sind, das
einen kuppelartigen Vorsprung (234c) aufweist, wobei die Verfor-

mung des zigarrenförmigen Endes des hohlen Kopfteils (210a) des Funktionselements teilweise mittels dieses Vorsprungs (234c) durchgeführt wird.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile (216) zur Freigabe des aus dem Blechteil (212) und dem Funktionselement (210) bestehenden Zusammenbauteils teilweise aus einer konischen Aufnahme der Matrize (214) herausgehoben und radial nach außen geschwenkt werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verformung des hohlen Kopfteils (210a) des Funktionselements diese zu zwei voneinander durch die Hinterschneidung (324) beabstandeten Ringfalten bzw. Ringwülsten (320 und 322) umgeformt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechmaterial des Blechteils, das in die Hinterschneidung (324) hineinragt, ebenfalls als Ringfalte bzw. Ringwulst (326) ausgebildet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechmaterial des Blechteils, das zu einem topfartigen Gebilde umgeformt wird, das verformte Kopfteil (210a) des Funktionselements (210) umschließt.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Bodenbereich des topfartig umgeformten Blechteils (212)
eine konvexe, dem Schaftteil des Funktionselements zugewandte
Form gegeben wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der dem Bodenbereich zugewandte Ringfalte (322) des Kopfteils
(210a) des Funktionselements (210) in den Eckbereich der topfarti-
gen Vertiefung des Blechteils (212) hineingeformt wird, die zwischen
dem Bodenbereich und der Seitenwand der topfartigen Vertiefung
ausgebildet wird.
13. Matrize (214), insbesondere zur Verwendung in einem Verfahren
nach einem der vorhergehenden Ansprüche
gekennzeichnet durch,
einen hohlen Körper (215) mit einer zur Abstützung eines Blechteils
vorgesehenen Stirnseite (296), die über eine sich konusförmig ver-
jüngende Wand (226) in einen ein Anschlagelement (234) aufneh-
menden Raum (227) übergeht, wobei das Anschlagelement zur Bil-
dung eines im Querschnitt keilförmigen Ringspalts von der sich ko-
nusförmig verjüngenden Wand beabstandet ist und die der Stirn-
seite des hohlen Körpers zugewandte Stirnseite des Anschlagele-
ments von der Stirnseite des hohlen Körpers zurückversetzt ist und
einen von einer Ringfläche (234d) umgebenen, kuppelartigen Vor-
sprung (234c) aufweist, und weiter gekennzeichnet durch mehrere,

bevorzugt von zwei bis acht, insbesondere von vier, vorzugsweise im wesentlichen baugleiche Formteile (216), die um eine Längsachse (222) der Matrize (214) herum in den keilförmigen Ringspalt angeordnet sind und sowohl an der konusförmigen Wand (226) als auch am Anschlagelement (234) abgestützt sind, sowie durch einen zwischen den Formteilen (216) und dem zurückversetzten Stirnende des Anschlagelements gebildeten Umformraum (230) in den Formvorsprünge (220) der Formteile (216) hineinragen.

14. Matrize nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Formteil (216) segmentartig nach Art von Tortenstücken um die Längsachse (222) der Matrize (214) um das Anschlagelement (234) der Matrize (214) herum angeordnet sind.
15. Matrize nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formvorsprünge (220) der Formteile (216) in einer Längsebene der Matrize geschnitten eine nasenartige Form aufweisen und im Bereich der der genannten Stirnseite des hohlen Körpers benachbart angeordnete Stirnseite der Formteile (216) vorgesehen sind.
16. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formteile (216) in ihren der genannten Stirnseite des hohlen Körpers benachbarten Stirnseiten mit Formmerkmalen, insbesondere sich radial und schräg erstreckende Nuten (331) und dazwischen

liegenden Nasen (333) versehen sind, die insbesondere der Ausbildung einer Verdreh sicherung zwischen einem Funktionselement (210) und einem Blechteil (212) bei der Anwendung der Matrize (214) dienen.

17. Matrize nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß jedes Formteil (216) auswechselbar ausgebildet ist.
18. Matrize nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Anschlagelement (234) einen den Formteilen zugewandten zylindrischen Bereich (214b) aufweist, auf dem die Formteile (216) anschlagen.
19. Matrize nach Anspruch 18,
gekennzeichnet durch,
ein elastisches Rückstellelement (228), das das Anschlagelement (234) in Richtung der genannten Stirnseite des hohlen Körpers (215) gegen eine Ringschulter dieses Körpers vorspannt.
20. Matrize nach einem der vorhergehenden Ansprüche 13 bis 19,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Formteile (216) jeweilige, sich in Längsrichtung der Matrize (214) erstreckende Ausnehmungen (288) aufweisen, in denen im hohlen Körper der Matrize fest angeordnete Stifte (284) hineinragen und die Formteile (216) gegen vollständige Herausnahme aus der Matrize bei ihrer Bewegung bei der Freigabe des Blechteils mit an gebrachtem Funktionselement sichern.

21. Matrize nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die axiale Länge der Ausnehmungen (288) abzüglich der axialen Höhe der Stifte (286) zumindest im wesentlichen dem maximal vorgesehenen Hub der Formteile (216) in axialer Richtung der Matrize (214) bei der Freigabe des Blechteils entspricht und eine entsprechende Schwenkbewegung der Formteile (216) zuläßt.
22. Matrize nach Anspruch 20 oder 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Breite der Ausnehmungen (288) quer zu deren axialer Richtung dem Durchmesser der in diesen eindringenden Stifte (286) entspricht.
23. Funktionselement zur insbesondere, jedoch nicht ausschließlichen flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung an einem Blechteil, insbesondere gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und/oder unter Anwendung einer Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Funktionselement 210 aus einem Schaftteil (210b) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafelement, insbesondere einem Blechteil (212) ausgelegtem Kopfteil (210a) besteht, daß mindestens das Kopfteil (210a) hohl ausgebildet ist und vorzugsweise zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil (210b) aufweist.

24. Funktionselement nach Anspruch 23,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das hohle Kopfteil (210a) an seinem dem Schafteil abgewandten Stirnende eine vorzugsweise zumindest im wesentlichen teilsphärische Abrundung (268) aufweist, die insbesondere in einer zumindest im wesentlichen kreisförmigen stirnseitigen Öffnung (270) endet, welche vorzugsweise in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (236) des Funktionselementes angeordnet ist.
25. Funktionselement nach Anspruch 23 oder 24,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das offene Stirnende (271) des Elementes gerundet ist, um das Bauteil bzw. das Blechteil nicht zu verletzen.
26. Funktionselement nach Anspruch 23, 24, 25,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die zylindrische Seitenwand des Kopfteils (210a) des Funktionselementes stauchbar ausgebildet ist, damit bei der Anbringung des Funktionselementes die Wandung zur Ausbildung einer Hinterschneidung (326) in zwei von einander beabstandeten, radial nach außen vorspringenden Ringwülsten oder Ringfalten (320 und 322) verformbar ist.
27. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die stirnseitige Öffnung (270) mit einer sich in Richtung des Schafteils (210b) konusförmig verjüngenden Wand versehen ist, deren eingeschlossener Winkel im Bereich zwischen 30° und 120° vorzugsweise zwischen 45° und 90° liegt.

28. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23 bis 27 dadurch gekennzeichnet, daß es als Bolzelement realisiert ist.
29. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23 bis 27 dadurch gekennzeichnet, daß es als Mutterelement realisiert ist.
30. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23 bis 29 dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem Rohrprofil durch Hochdruckumformen hergestellt worden ist.
31. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23 bis 29 dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem Rohrprofil oder aus Draht- oder Stangenmaterial durch ein Kaltschlagverfahren hergestellt ist.
32. Zusammenbauteil aus wenigstens einem Blechteil (212) und zumindest einem Funktionselement (210) nach zumindest einem der Ansprüche 23 bis 29, welches gemäß einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12 und/oder unter Verwendung einer Matrize (214) nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 34 hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet,

daß ein hohles Kopfteil (210a) des Funktionselementes (210) verformt ist, um zwei radial nach außen vorspringenden, voneinander beabstandeten Ringwülste (320, 322) zu bilden, zwischen denen eine Hinterschneidung (324) vorliegt, in der das Blechmaterial formschlüssig aufgenommen ist und das Blechteil (212) in die Hinterschneidung (324) des Funktionselementes (210) hinein erstreckt.

33. Zusammenbauteil nach Anspruch 32,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Blechteil (212) zumindest im Bereich des Funktionselementes (210), d.h. der Fügeverbindung mit dem Funktionselement (210) nicht perforiert und nicht gelocht ist.
34. Zusammenbauteil nach Anspruch 32 oder 33,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Verwendung eines eine beschichtete Oberfläche aufweisenden Blechteils (212) diese Oberfläche zumindest auf der dem Funktionselement (210) gegenüberliegenden Seite durch das Anbringen des Funktionselementes (210) an dem Blechteil (212) nicht beschädigt ist.
35. Zusammenbauteil nach zumindest einem der Ansprüche 32 bis 34,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kopfteil (210a) des Funktionselementes (210), zumindest teilweise in einer topfartigen Vertiefung des Blechteils (212) angeordnet ist.
36. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 32 bis 35,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil bis auf der dem Schaftteil (210b) zugewandten Fläche vom Blechteil vollständig umschlossen ist.

37. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 32 bis 36,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Blechmaterial des Blechteils, das in die Hinterschneidung (329) hineinragt, als Ringfalte bzw. Ringwulst (326) ausgebildet wird.
38. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 32 bis 37,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Bodenbereich des topfartig umgeformten Blechteils (212) eine konvexe, dem Schaftteil des Funktionselementes zugewandte Form (212b) aufweist.
39. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 32 bis 38,
dadurch gekennzeichnet,
daß der dem Bodenbereich zugewandte Ringfalte (322) des Kopfteils (210a) des Funktionselementes (210) in den Eckbereich der topfartigen Vertiefung des Blechteils (212) hineingeformt ist, die zwischen dem Bodenbereich und der Seitenwand der topfartigen Vertiefung ausgebildet ist.
40. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 32 bis 39,

dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil im Bereich wo die topfartige Vertiefung in die allgemeine Ebene des Blechteils (212) übergeht sich in radialer Richtung erstreckende, schräge voneinander beabstandeten Nasen (334) aufweist, die auf der dem Blechteil zugewandter Seite Hohlkehlen bilden und daß der obere Ringwulst (320) entsprechende Nasen aufweist, die innerhalb der Hohlkehlen der Nasen (334) des Blechteils zur Verdreh sicherung formschlüssig eingreifen

41. Stempelanordnung zur Anwendung mit einem Funktionselement (210) mit einem Formmerkmale aufweisenden Schafteil (210b) und einem Kopfteil (210a), insbesondere ein Funktionselement nach einem der Ansprüche 23 bis 31, gekennzeichnet durch
 - einen Außenstempel (403),
 - einen Innenstempel (404), der innerhalb eines Stempelkanals (402) des Außenstempels (403) in Bezug auf den Außenstempel zwischen einer Aufnahmeposition für das Funktionselement (210) und einer Einsetzposition für das Funktionselement (210) verschiebbar angeordnet ist, wobei in der Aufnahmeposition das Funktionselement vorzugsweise von der Seite in den Stempelkanal (402) einführbar ist und in der Einsetzposition das Kopfteil (210a) des Funktionselements aus der Stempelanordnung (400) herausragt und
 - durch mindestens zwei vom Außenstempel getragenen Segmente (426) die an einer inneren Seite (430) vorzugsweise Formmerkmale (432) aufweisen, die in die Formmerkmale des Schafteils (210b) des Funktionselements eingreifen können und welche zwischen einer geöffnete Position (Fig. 6B) entfernt vom Schafteil (210b) des Funkti-

onselements und eine geschlossene Position (Fig. 6C) in Eingriff mit den Formmerkmalen des Schaftteils (210b) bewegbar sind.

42. Stempelanordnung nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenstempel einen oberen Teil (414) und einen unteren, am oberen Teil befestigten Teil (412) aufweist, wobei eine konusförmige, konzentrisch zur Längsachse (405) der Matrize angeordnete Vertiefung (420) im unteren Teil (412) vorgesehen ist und die Segmente (426) entsprechende konusförmige Flächen (442) aufweisen, daß die Segmente durch jeweilige federvorgespannte, vorzugsweise schräg zur Langsachse (405) der Stempelanordnung gestellten Stößel (448) nach oben in Richtung des oberen Teils (414) gegen diesen vorgespannt sind und in dieser Position mit ihren Formmerkmalen (432) in denen (211) des unter dem Druck des Innenstempels (404) vorgedrängten Funktionselementen (210) eingreifen können und daß mittels einer auf das Funktionselement ausgeübten, dieses aus dem Stempelkanal und den Segmenten herausziehenden Zugkraft die Stößel (448) zurück verdrängt werden können und sich gegen die konusförmige Vertiefung (420) des unteren Teils und dabei in die geöffnete Position zur Freigabe des Funktionselements bewegen.
43. Stempelanordnung nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil (414) des Außenstempels (403) zur Zentrierung der Segmente eine konusförmige Vertiefung (422) aufweist, die ebenfalls konzentrisch zur Längsachse (405) der Matrize angeordnet ist und daß die Segmente (426) weitere ko-

nusförmige Flächen (438) aufweisen, die mit dieser (422) in der geschlossenen Position in Eingriff gelangen.

Zusammenfassung

Ein Verfahren zur insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung eines Funktionselementes, insbesondere eines Befestigungselementes, an einem Blechteil, zeichnet sich dadurch aus, daß das mit einem hohlen Kopfteil versehene Funktionselement gegen das durch eine Matrize abgestützte Blechteil gepreßt und bei gleichzeitiger Verformung des hohlen Kopfsteils und Umformung des Blechteils in einen durch Formteile der Matrize definierten Umformraum das Blechmaterial in eine durch Verformung des Kopfsteils ausgebildete Hinterschneidung hineingeformt wird, wobei die Formteile bei der Umformung unbeweglich gehalten werden, jedoch zur Herausnahme des am Blechteil angebrachten Funktionselementes aus der Matrize teilweise herausgehoben werden. Es werden außerdem eine Matrize, ein Funktionselement, ein Zusammensetzungsteil und eine Stempelanordnung beschrieben und beansprucht.

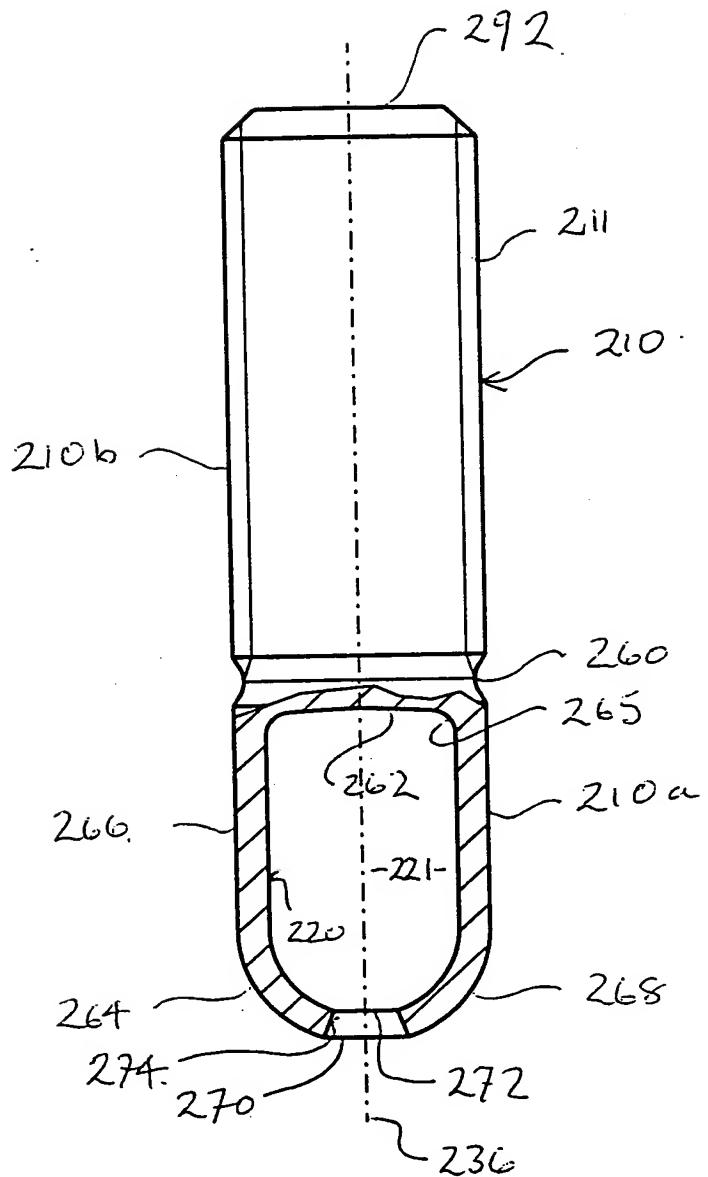


FIG. 1

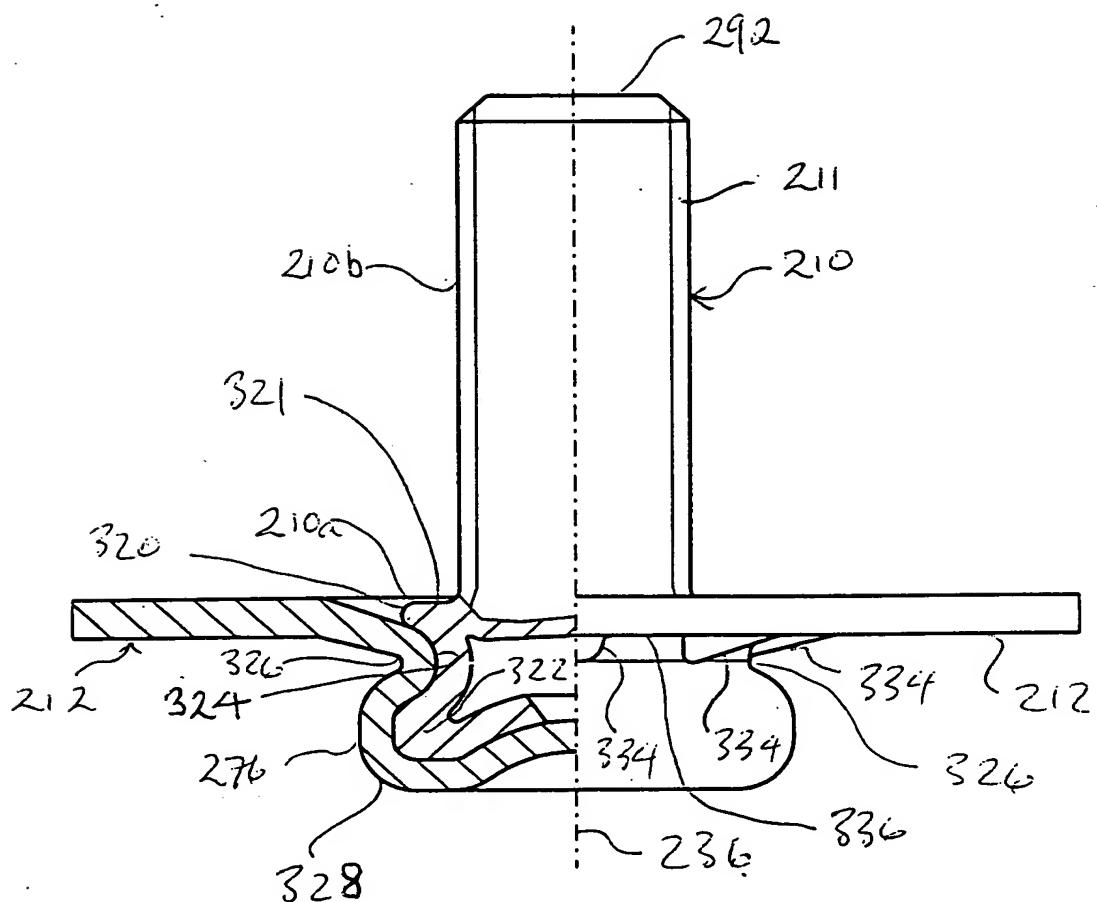
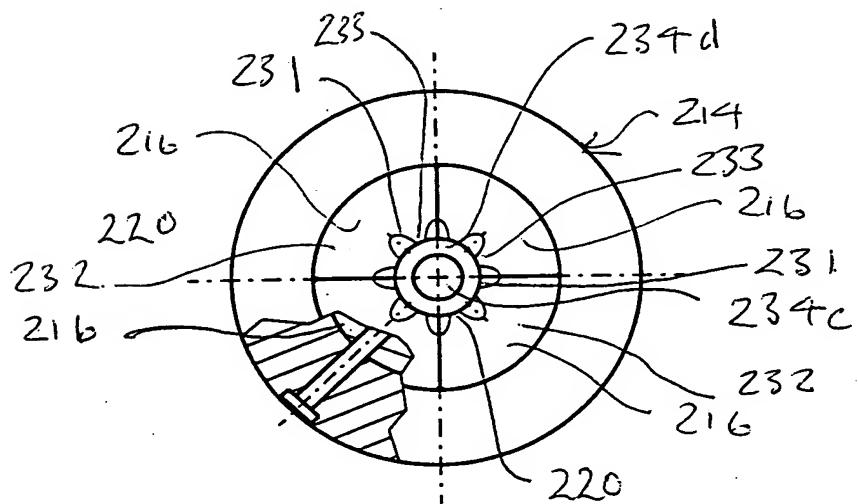
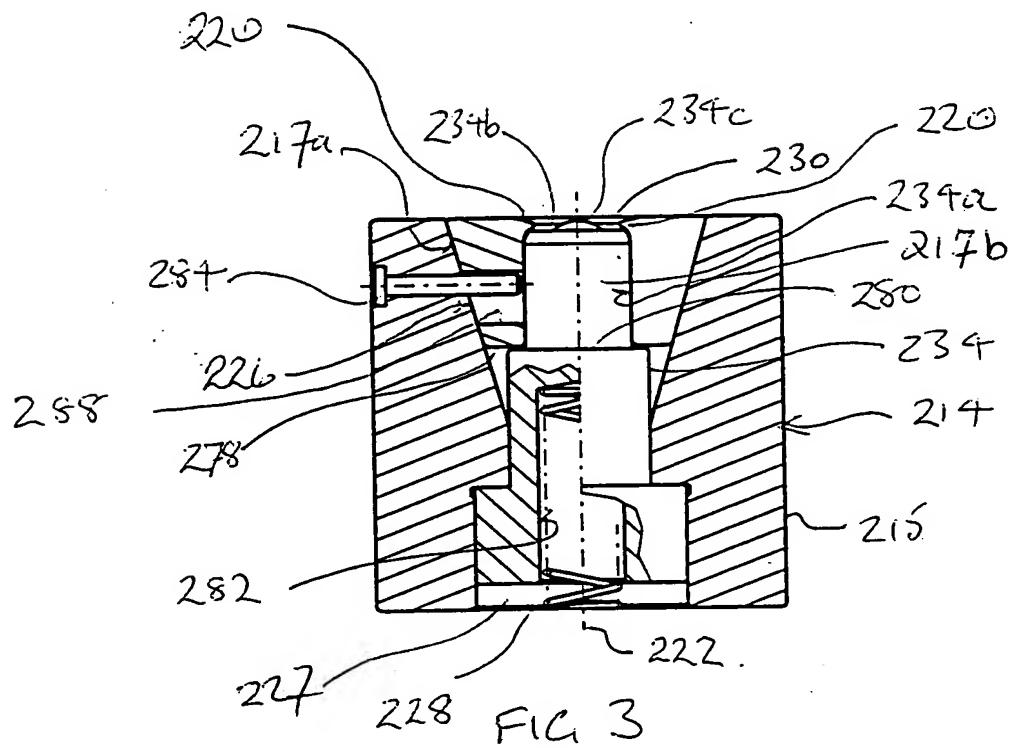


FIG 2



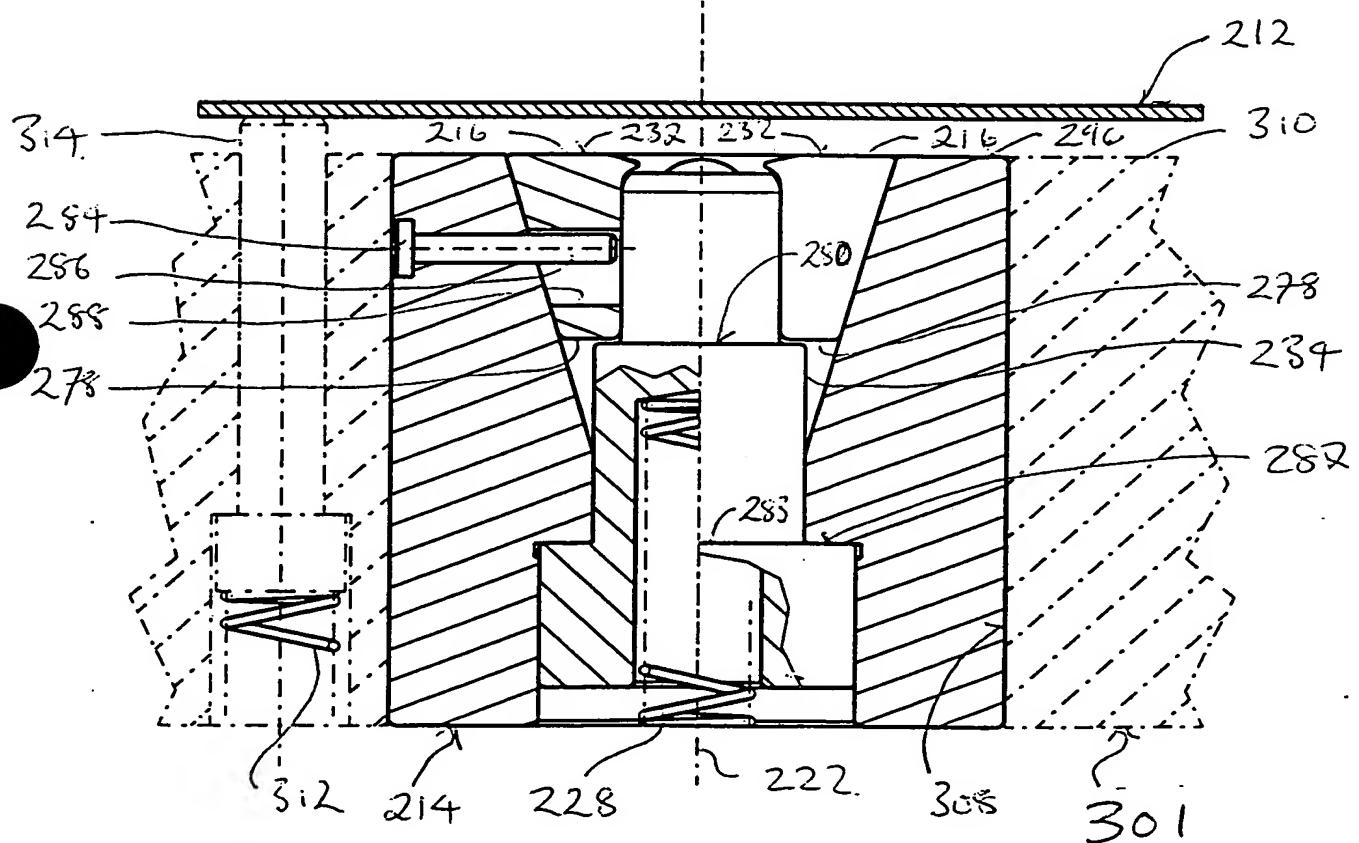
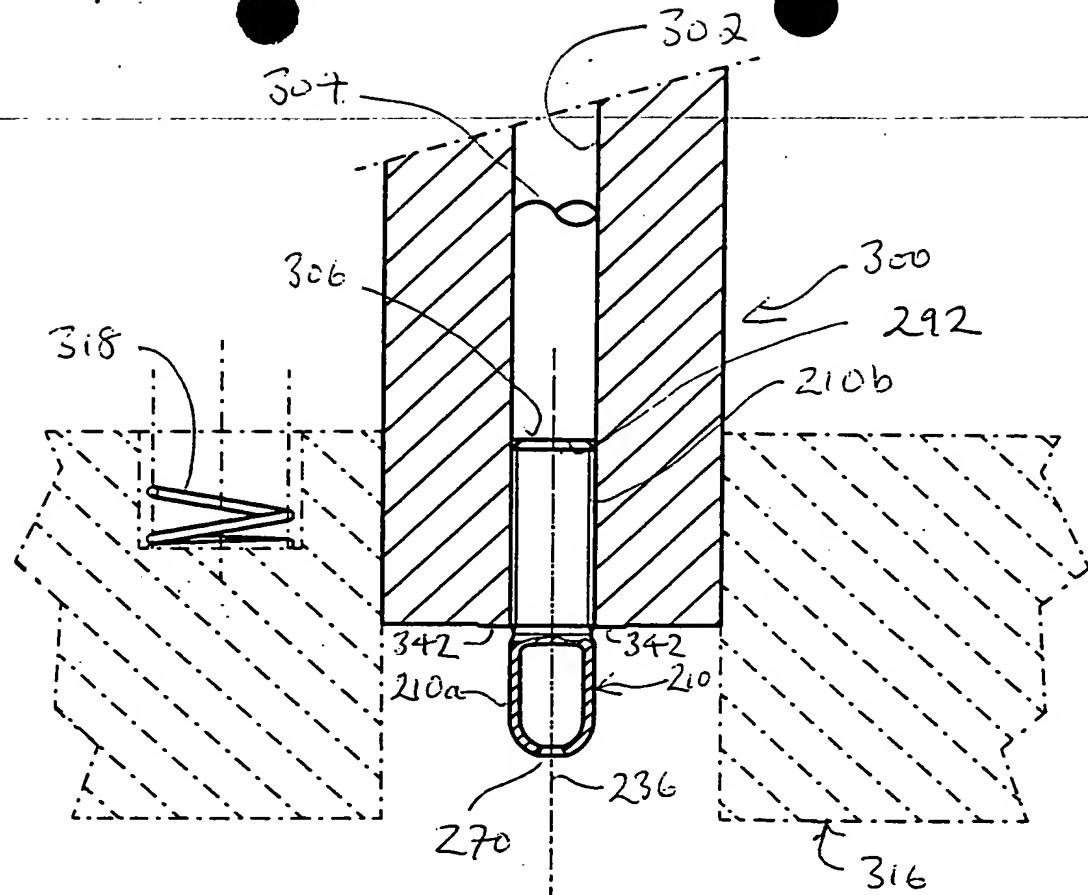
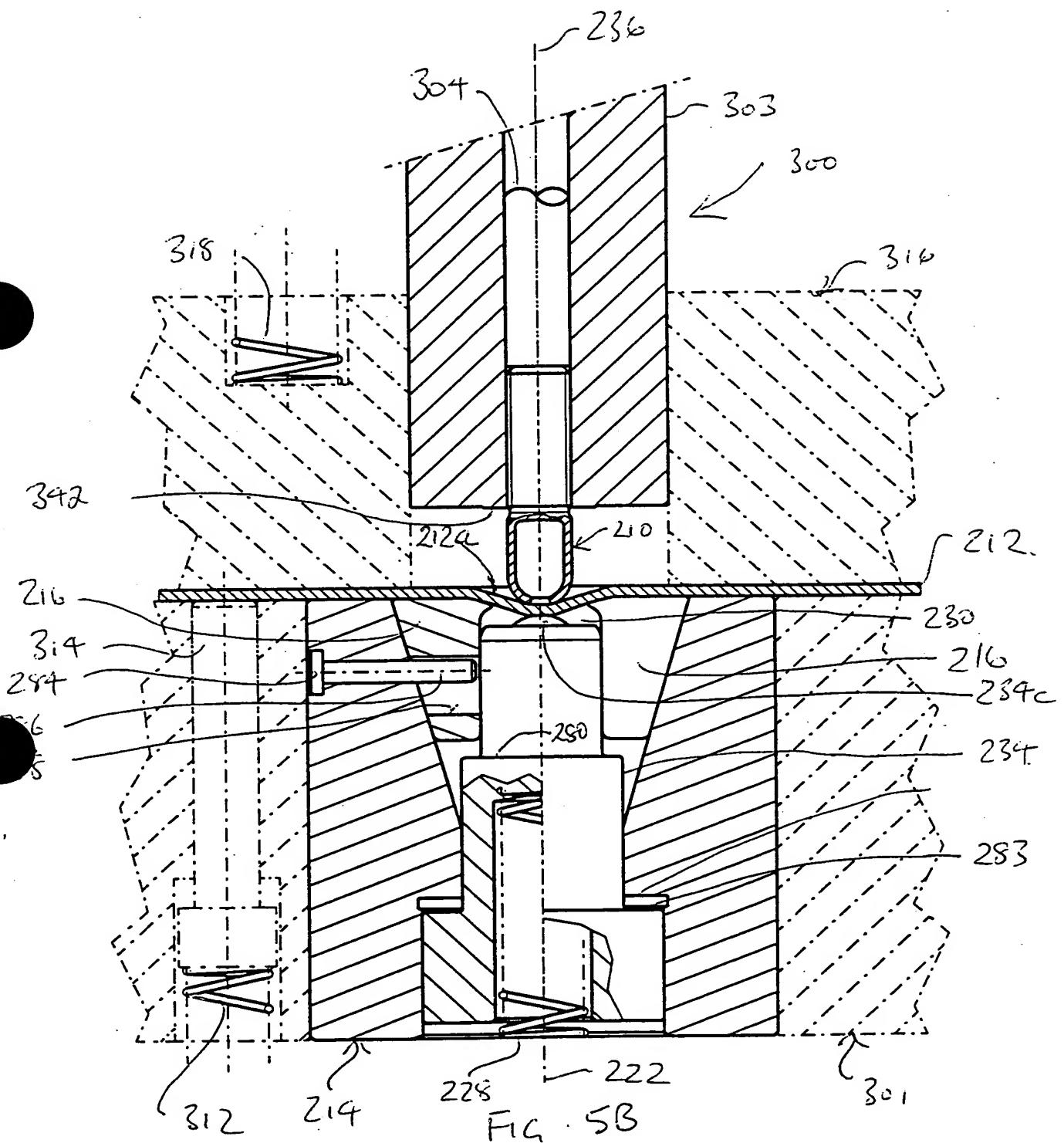
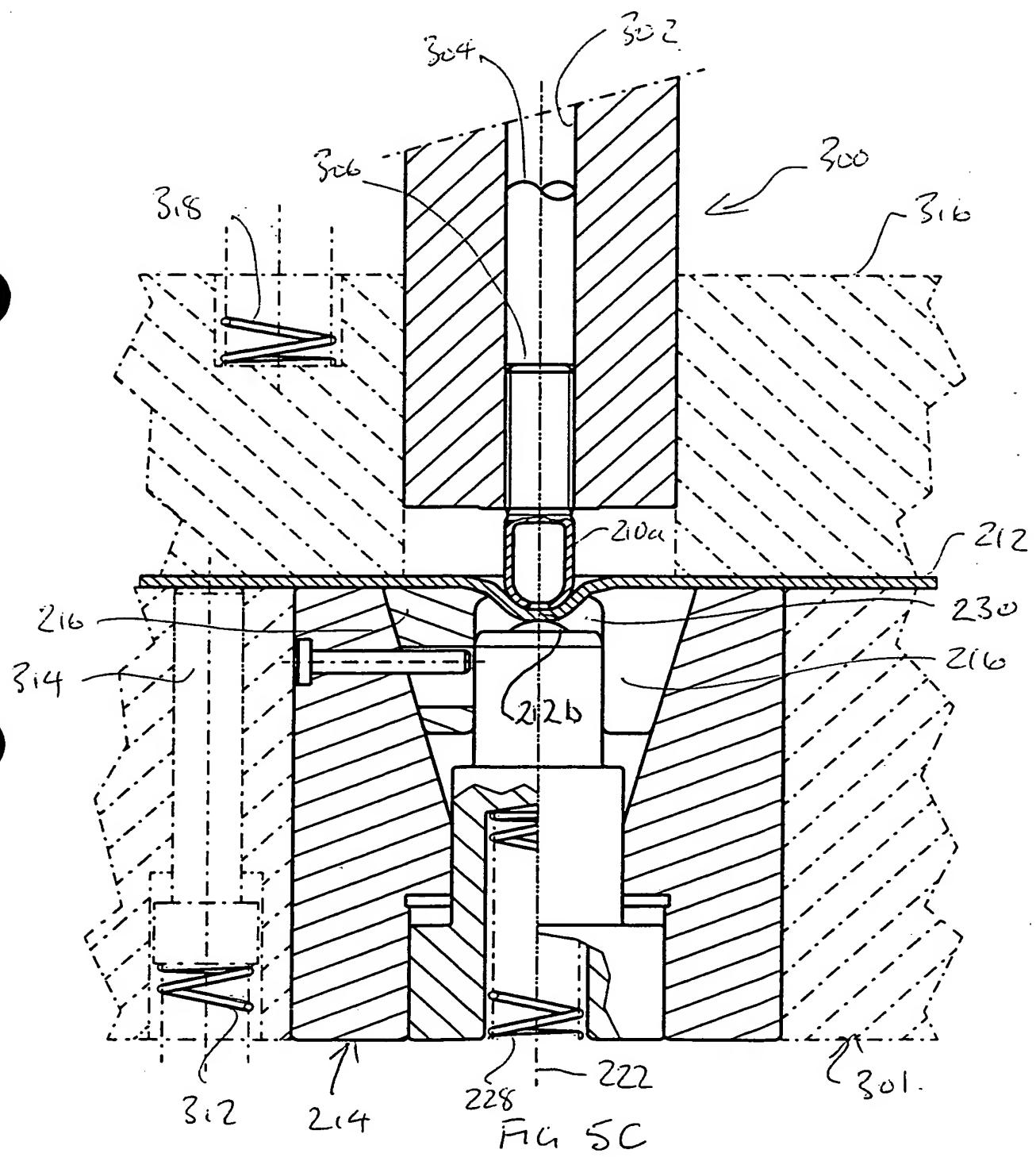
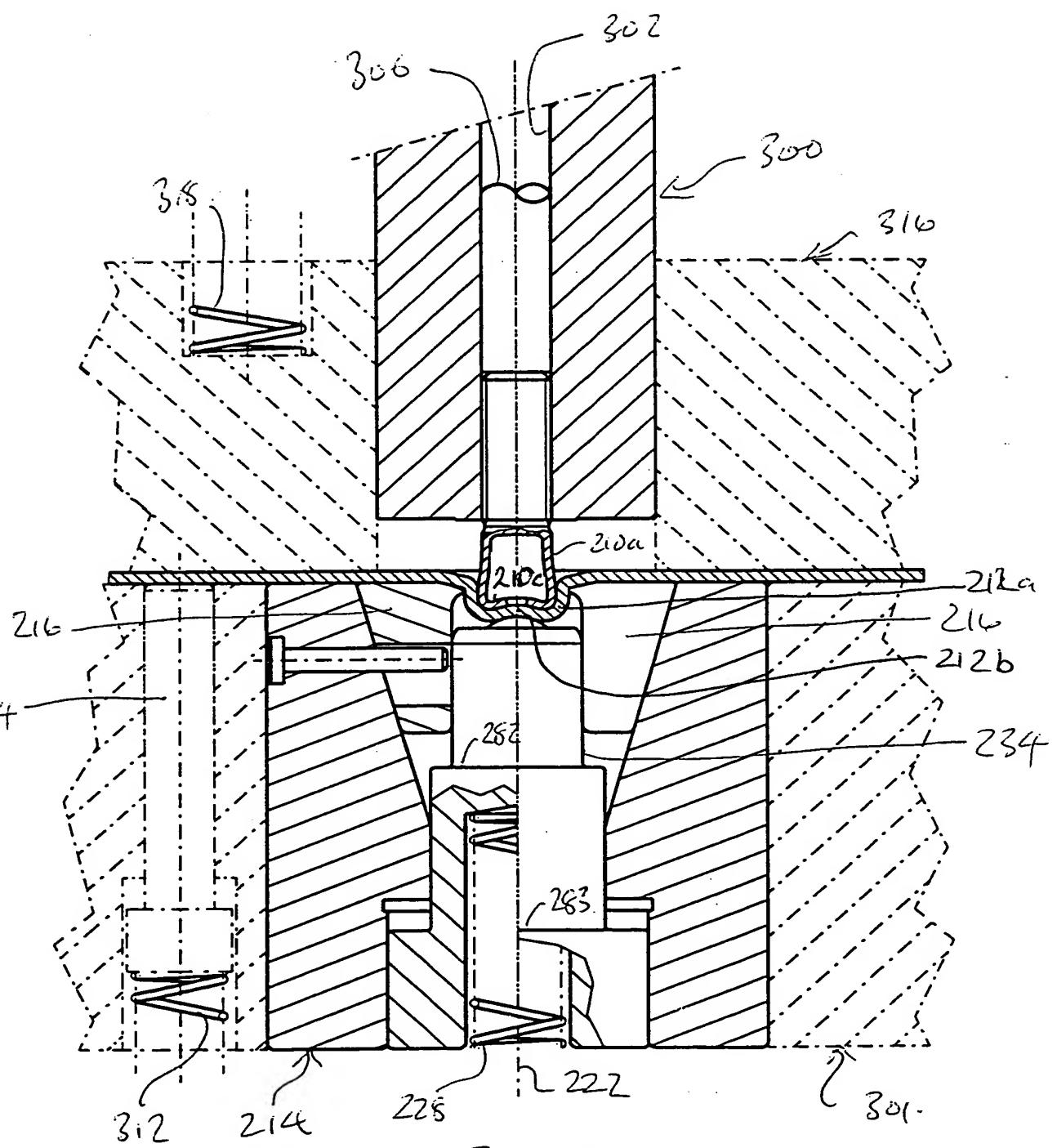
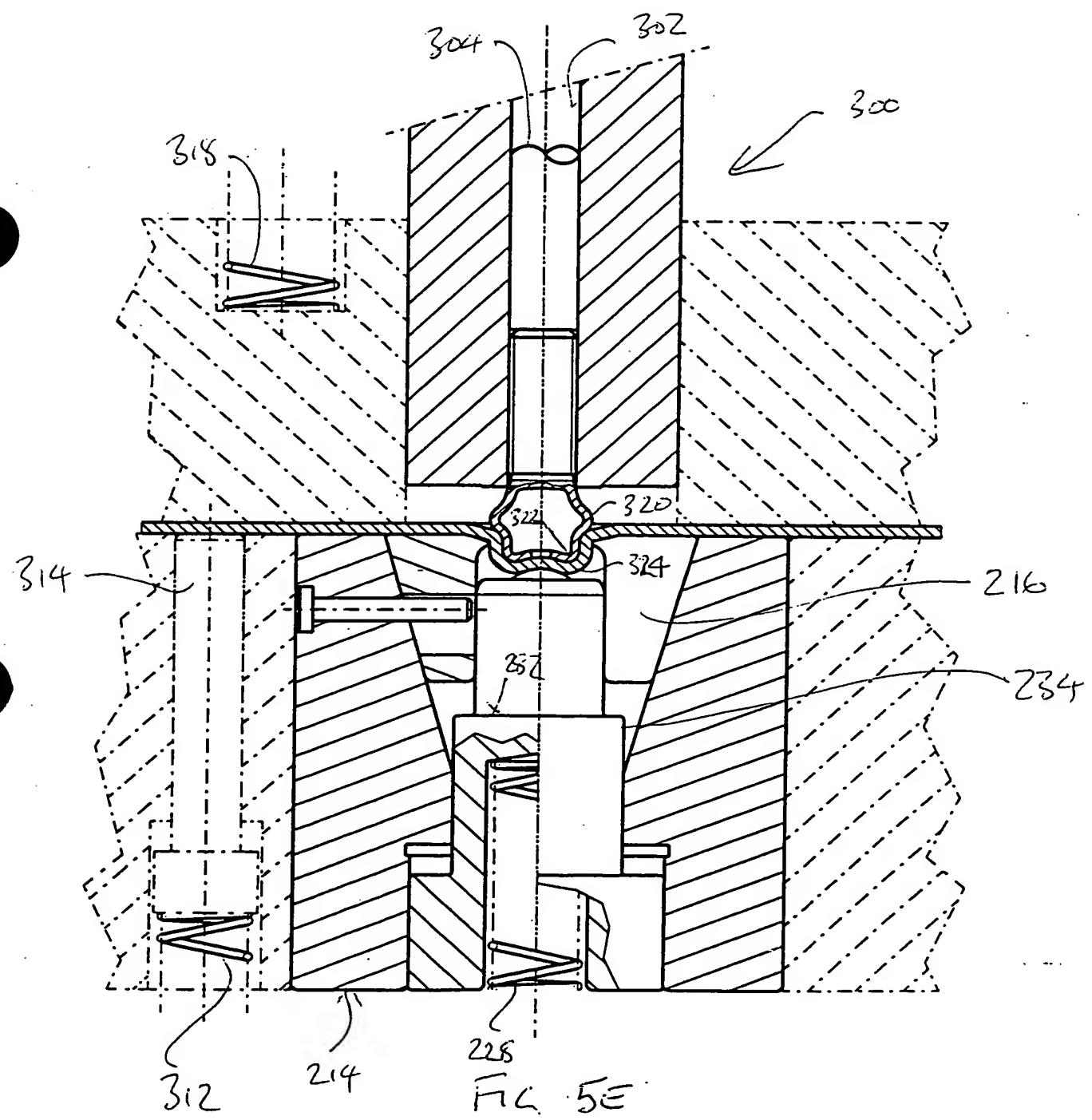


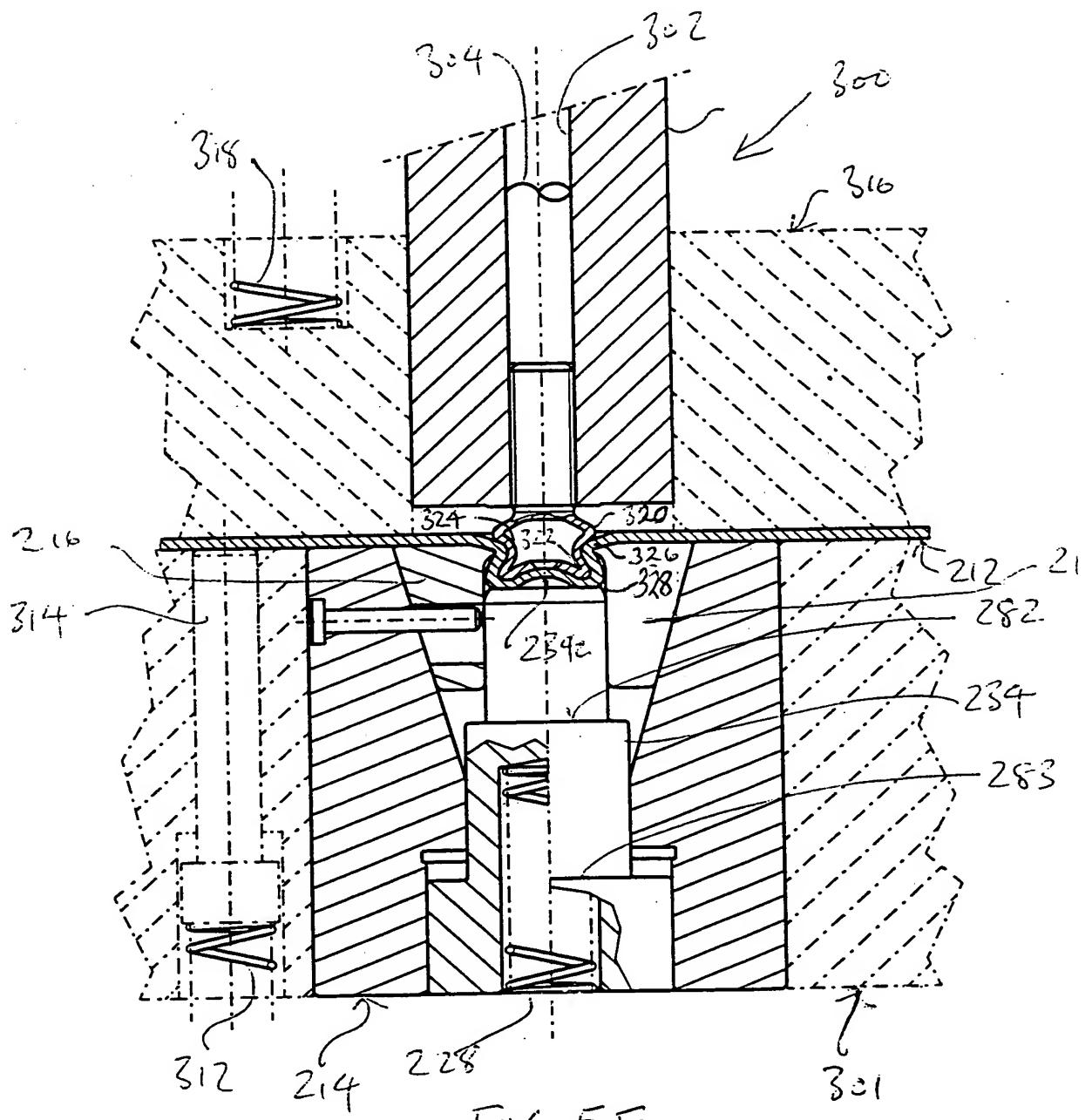
FIG. 5A











10/12

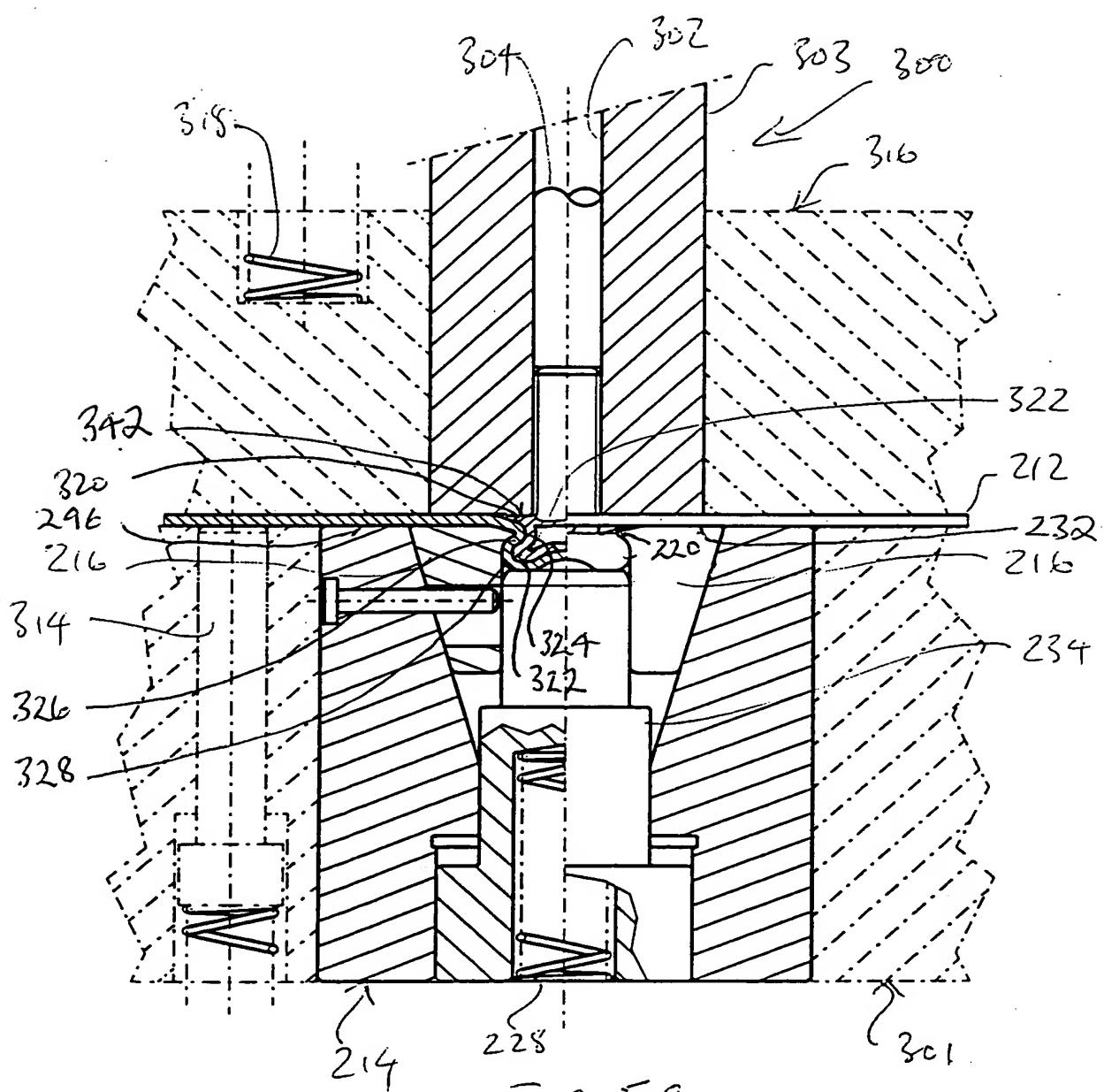
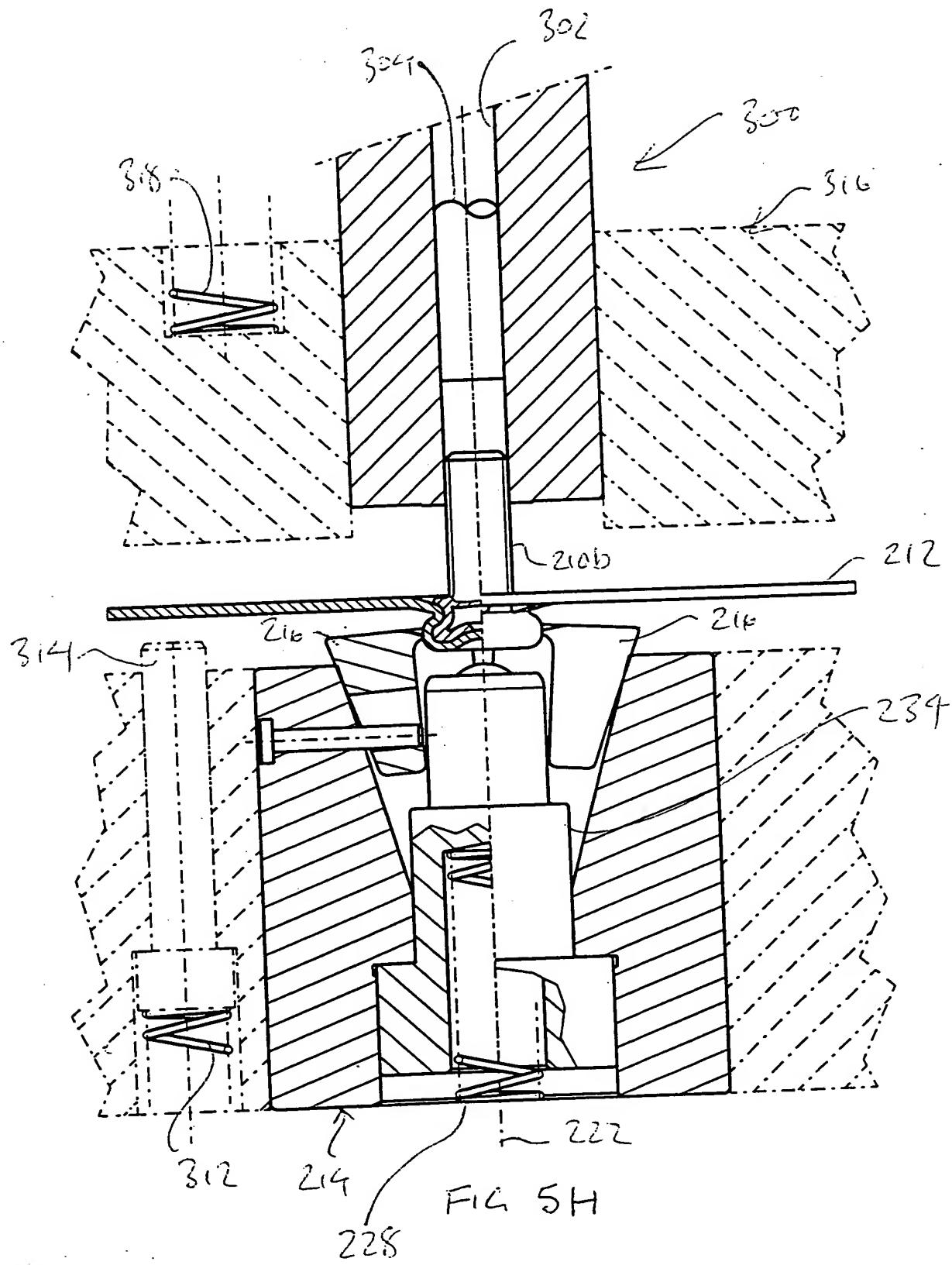
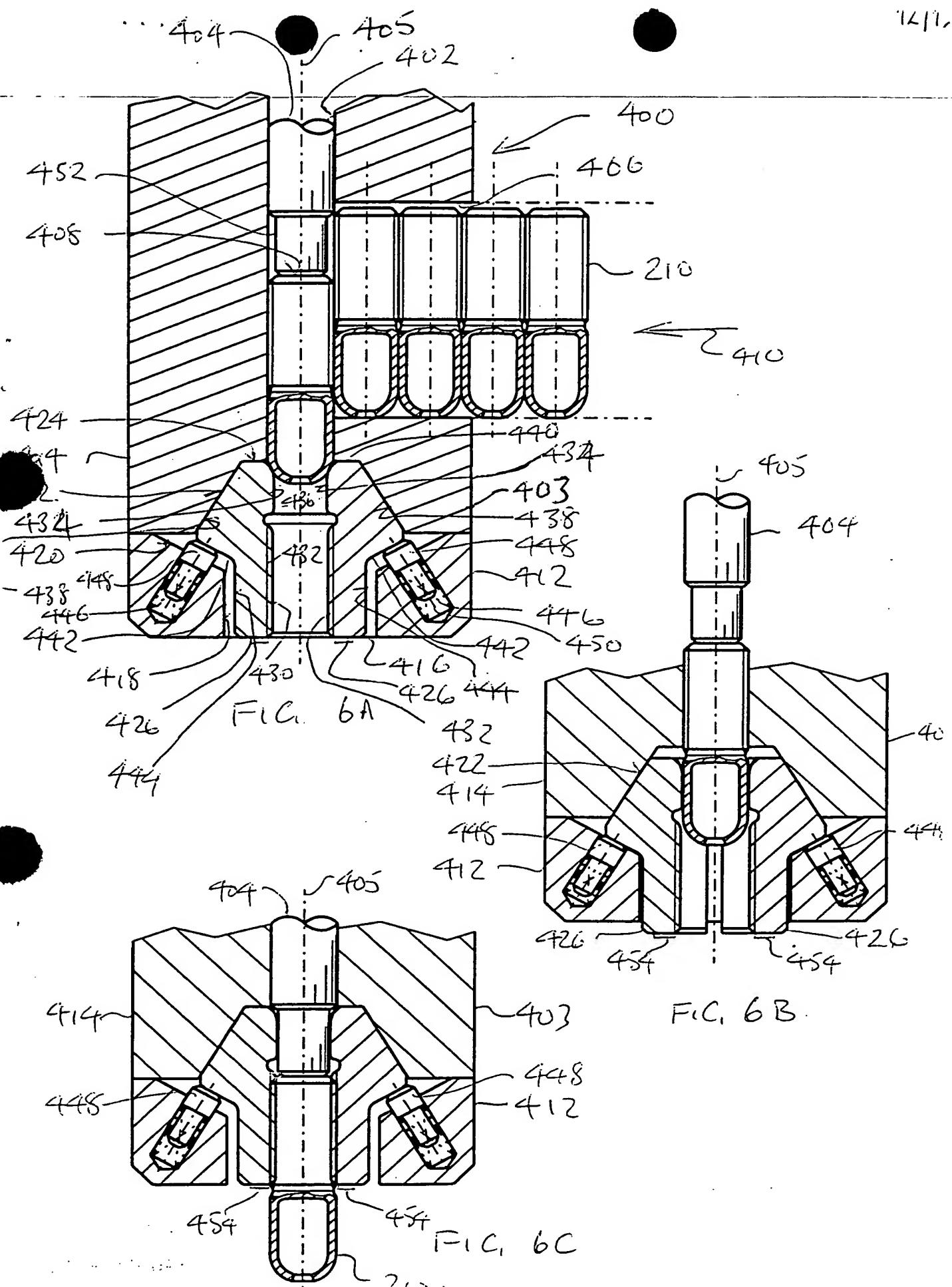


FIG 5G





THIS PAGE BLANK (USPTO)